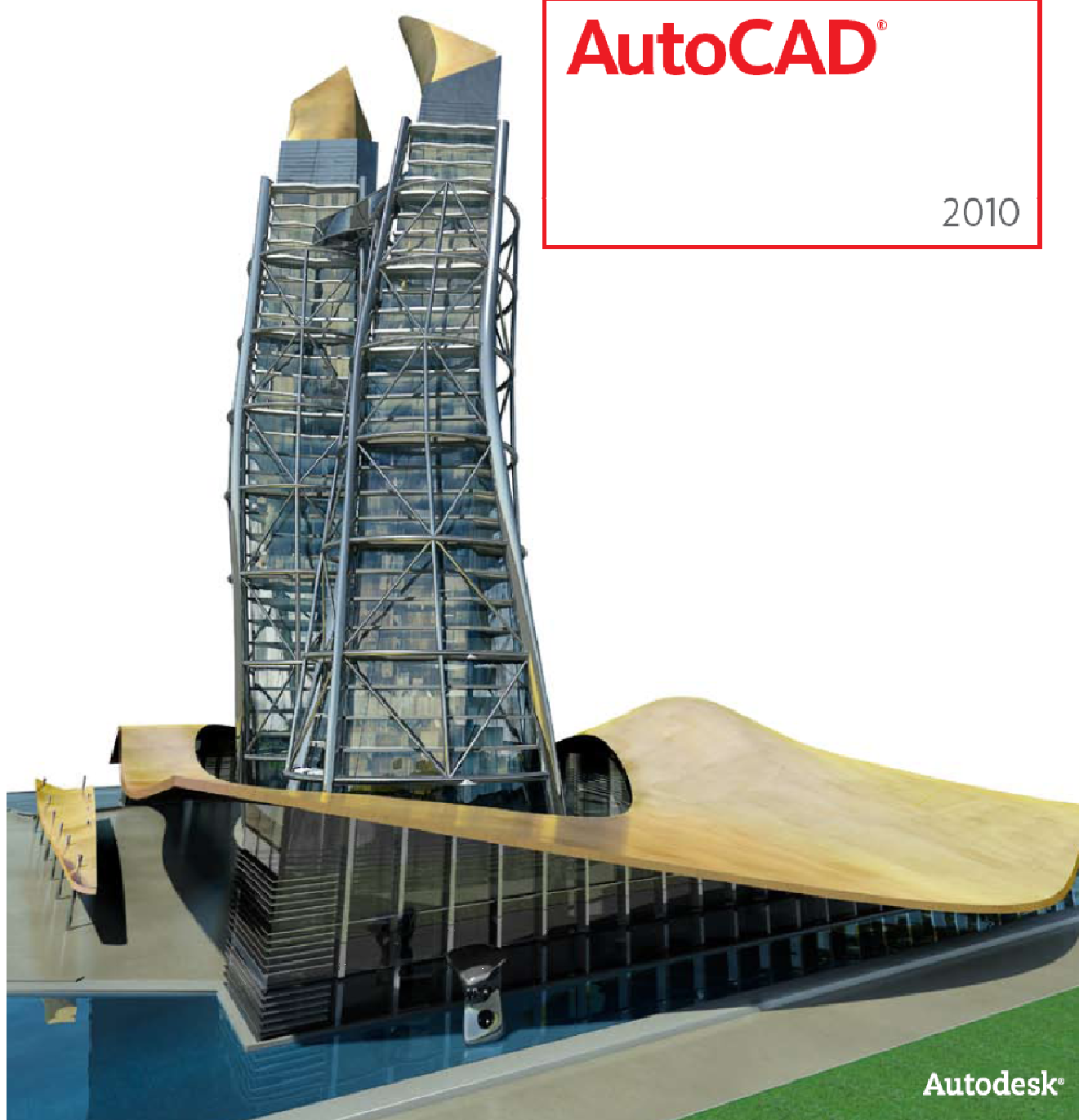




AutoCAD®

2010

AutoCAD 2010: Curso de Atualização

CADERNO DE EXERCÍCIOS

Dezembro 2009

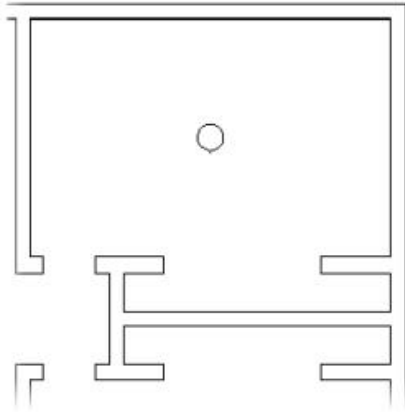


Exercício 1: Criação de um Design Paramétrico – Arquitetônico

Neste exercício, você cria uma luz de teto e restringi-a aos pontos médios das paredes. Você também modifica os objetos restritos e observa seu comportamento.

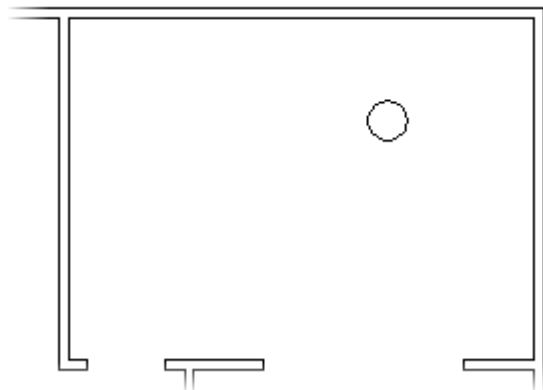
Configuração do Exercício

Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.



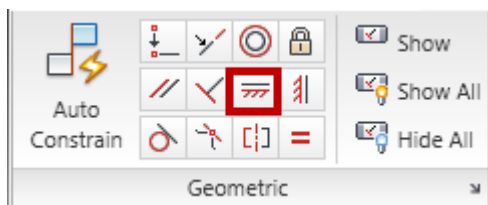
Exercício concluído

1. Abra o arquivo *I_Floor_Plan_PD.dwg* ou *M_Floor_Plan_PD.dwg*.
2. Utilize o comando **Circle** para colocar uma luz circular no canto superior direito da sala de aproximadamente do tamanho e localização, conforme imagem a seguir.



3. Restringir a luz para o centro da sala, na horizontal:

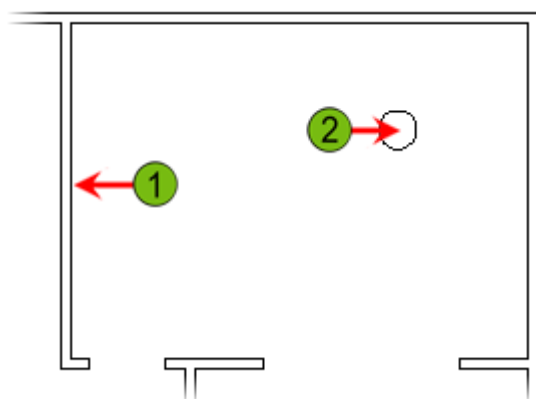
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Horizontal**.



4. Continue com as seleções de restrição:

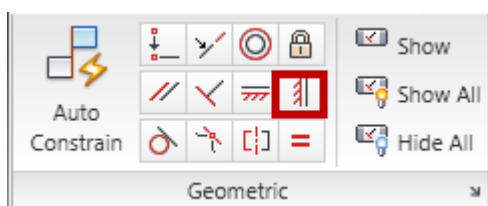
- Clique botão direito do mouse em qualquer parte da área gráfica. Clique 2 pontos.
- Clique no ponto médio da parede esquerda interior (1).
- Clique no ponto central da luz (2).

A luz se move alinhada com o centro da parede esquerda interior.



5. Restringir a luz ao centro da sala verticalmente:

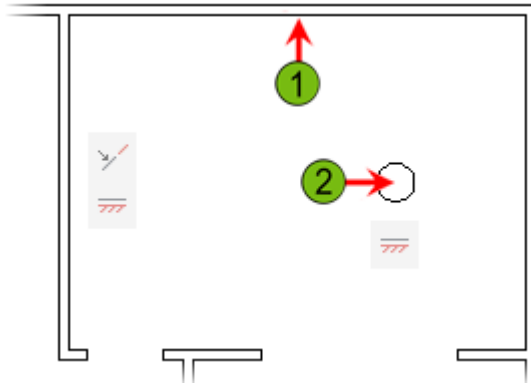
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Vertical**.



6. Continue com as seleções de restrição:

- Clique botão direito do mouse em qualquer parte da área gráfica. Clique 2 pontos.
- Clique no ponto médio da parede superior do interior (1).

- Clique no ponto central da luz (2).



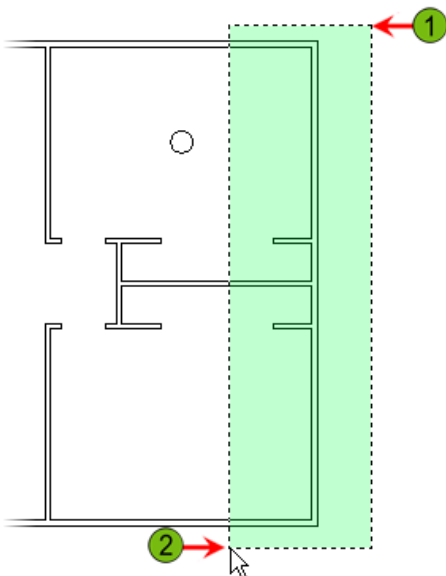
A luz se move alinhada com o centro da parte superior da parede interior.

7. Observe as restrições geométricas. Para ocultar as barras de restrição:

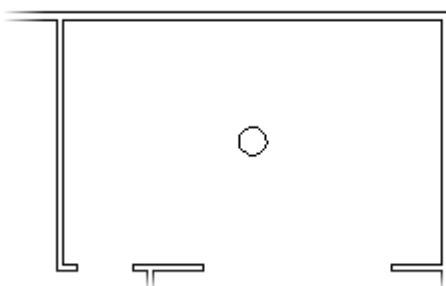
Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Hide All**.

8. Modificar o tamanho da sala:

- Na guia **Home**, clique no painel **Modify** > **Stretch**.
- Use uma seleção de cruzamento conforme mostrado.
- Alongue a seleção 2' (1200) para a direita.

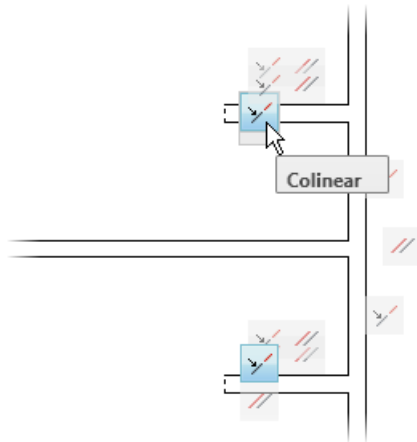


9. Observe que a luz permanece centralizada na parte superior da parede interior.

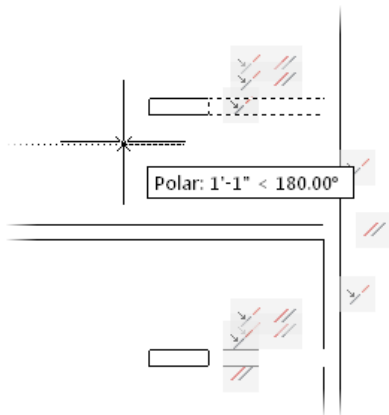


10. Revise as restrições geométricas:

- Zoom para mostrar o lado direito do armário.
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Show All**. Isto fará com que todas as restrições geométricas sejam exibidas.
- Coloque o cursor sobre a restrição colinear em cima do armário, conforme mostrado.
- Observe que a extremidade de linha fique colinear com a linha final da parte inferior do armário.

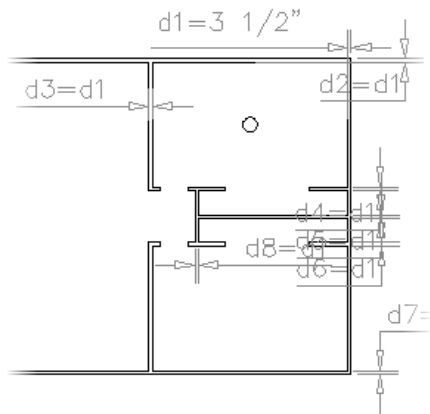


11. Usando o comando *Stretch*, estique a extremidade da parede do topo do armário apenas, a esquerda 1' (300), conforme mostrado. Observe que a extremidade da linha do armário abaixo também se move por causa da restrição colinear.



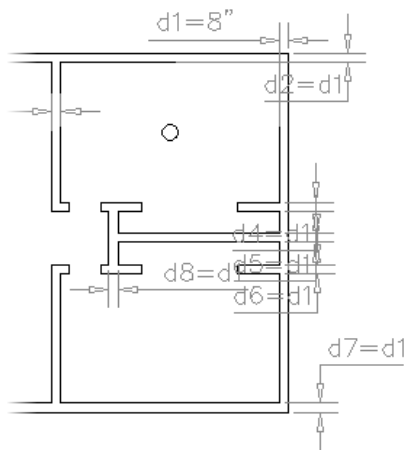
12. Ajuste a exibição:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Hide All**.
- Zoom para as extensões de desenho.
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Show Dynamic Constraints**. Isto fará com que as restrições dimensionais sejam exibidas.
- Observe que o parâmetro dimensional d1 é igual a 3-1/2" (116) e que todos os outros parâmetros dimensionais são iguais a D1.



13. Altere o valor do parâmetro d1:

- Clique no parâmetro dimensional d1.
- Clique botão direito do mouse em qualquer parte da área gráfica. Clique em **Edit Constraint**.
- Digite 8 (215). Pressione ENTER.
- Observe que todas as espessuras de parede são 8 (215).



14. Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Show Dynamic Constraints**. As restrições não são mais exibidas.

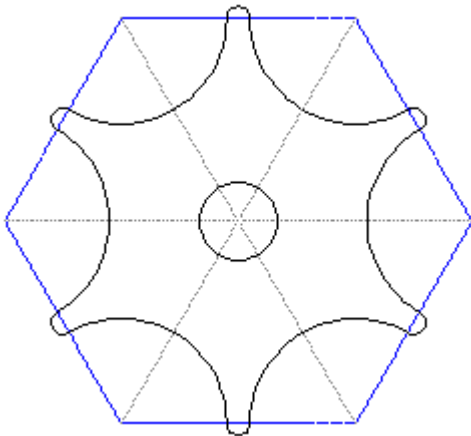
15. Feche todos os arquivos. Não salve.

Exercício 2: Criação de um Desenho Paramétrico - Mecânico

Neste exercício, você adiciona um furo a um impulsor e restringi-o ao centro da peça. Você também modificar os objetos restritos e observa seu comportamento.

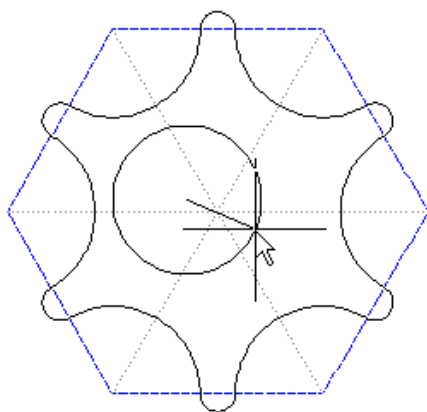
Configuração do Exercício

Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.



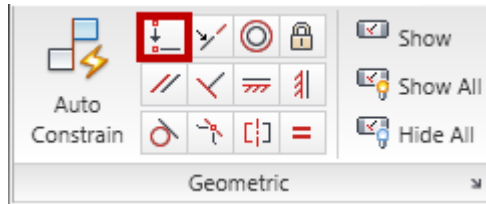
Exercício concluído

1. Abra o arquivo *Parametric_Impeller.dwg*.
2. Use a ferramenta círculo para colocar um furo perto do centro do rotor aproximadamente o tamanho e localização, conforme mostrado.



3. Restringir o furo ao centro do rotor:

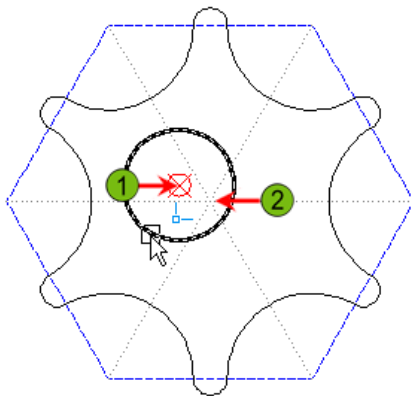
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Coincident**.



4. Continue com as seleções de restrição:

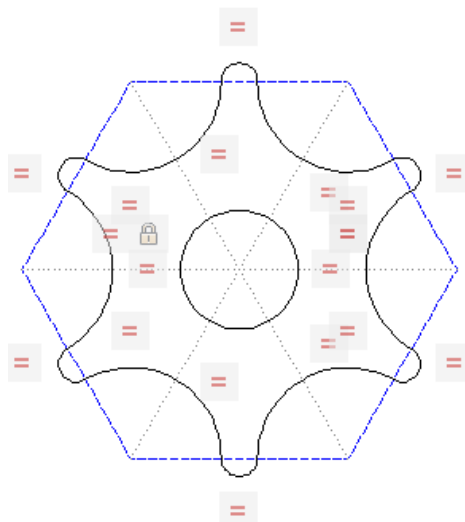
- Para o *primeiro ponto*, selecione o círculo, o ponto central do círculo ficará destacado (1).
- Para o *segundo ponto*, selecione perto da extremidade de uma das linhas pontilhadas (2).

O círculo irá se mover para o centro da roda.



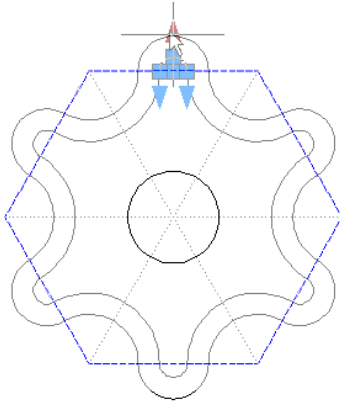
5. Exibir todas as restrições geométricas:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Show All**.
- Tome nota das restrições geométricas.
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Hide All** para remover a visibilidade das restrições.

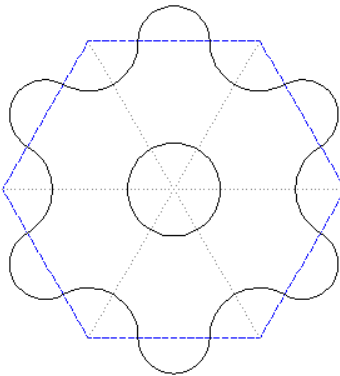


6. Modificar o fim raio usando as grips:

- Selecione o arco superior do rotor.
- Selecione a seta para cima.
- Use a grip para esticar a seleção para cima conforme mostrado.

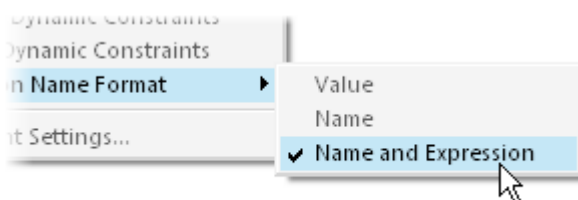


7. Observe que todos os raios dos 6 pontos são alterados. A tangência e a simetria são mantidas.



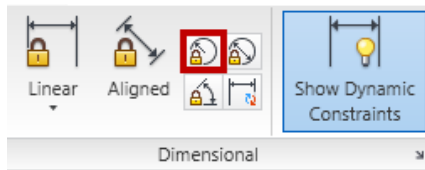
8. Ative a exibição *Dynamic Constraint* e defina o formato do nome da cota:

- Clique na guia **Parametric**.
- Se o ícone *Show Dynamic Constraints* não estiver realçado, clique em *Show Dynamic Constraints*.
- Clique com o botão direito do mouse em qualquer lugar na área de gráficos, clique **Parametric > Dimension Name Format > Name and Expression**.



9. Adicionar uma dimensão radial:

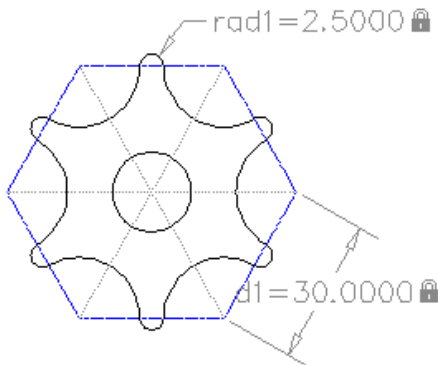
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Radial**.



10. Continue para adicionar uma cota radial:

- Clique no raio externo superior.
- Coloque a cota paramétrica, conforme mostrado.
- Para Radius, digite 2.50. Pressione ENTER.

Observe como todos os arcos externos se modificam. Isto ocorre devido às restrições de igualdade. A integridade da forma é mantida pela combinação de restrições de igualdade e da geometria de construção.



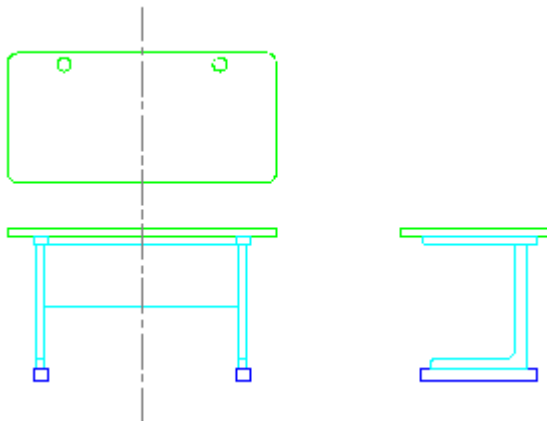
11. Feche todos os arquivos. Não salvar.

Exercício 3: Criar e Editar Restrições

Neste exercício, você cria restrições geométricas e dimensionais em um projeto e modifica o projeto pela edição das restrições.

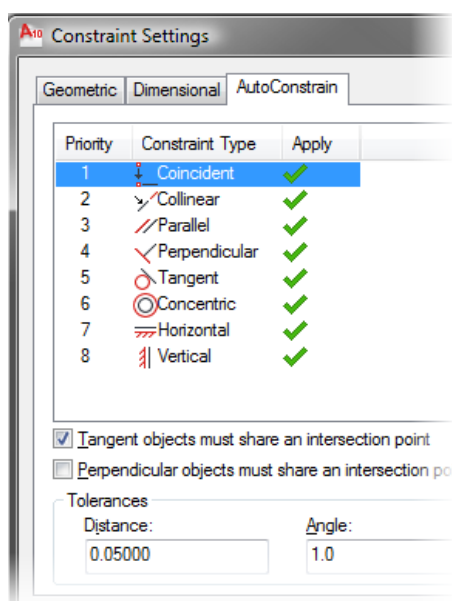
Configuração do Exercício

Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.



O exercício concluído

1. Abra o arquivo *C_Desk_Cst.dwg*.
2. Verifique as configurações *AutoConstrain*:
 - Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric > AutoConstrain**.
 - Clique com o botão direito do mouse em qualquer parte da área gráfica. Clique em **Settings**.
 - Faça uma revisão nas configurações de **AutoConstrain** e prioridade.
 - Clique em **Cancel**.



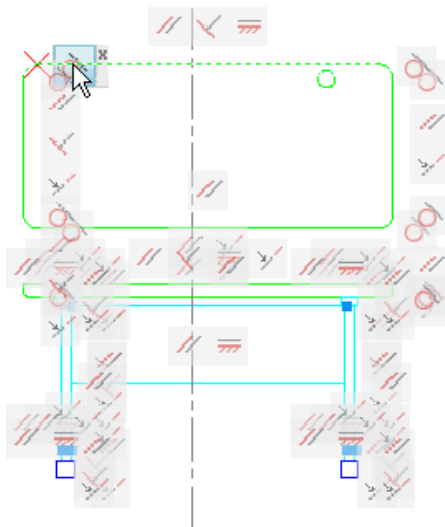
3. A utilização de **AutoConstrain**, restringe a geometria do desenho:

- Selecione com uma janela todos os objetos em sua tela.
- Pressione ENTER.

4. Faça uma revisão nas restrições geométricas:

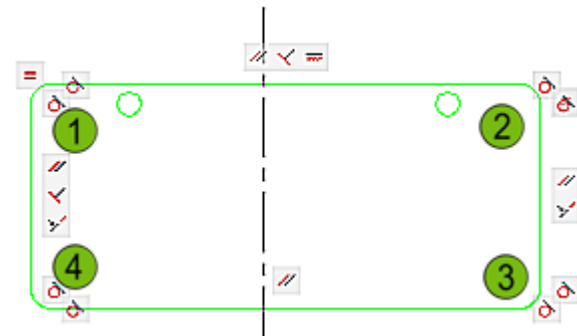
- Na vista superior, observe as restrições tangentes nos cantos.
- Na visão frontal e lateral, observar as outras restrições selecionando as outras barras de restrição. A geometria associada com a barra de restrição é destacada quando você selecionar a barra de restrição.

Nota: A compreensão das restrições geométricas ajuda você a prever como a geometria se comportará quando você adicionar restrições dimensionais, restrições geométricas complementares, ou fizer alterações à geometria.



5. Adicione restrições de igualdade aos filetes de canto da mesa:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Equal**.
- Para o primeiro objeto, clique no raio superior esquerdo da parte superior da mesa (1).
- Para o segundo objeto, clique no raio superior direito da parte superior da mesa (2).

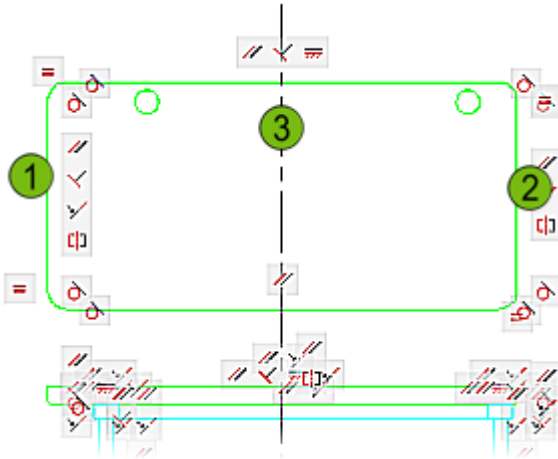


6. Crie duas novas *restrições de igualdade*. Para cada restrição, use o canto 1 como o primeiro objeto e cantos 3 e 4, respectivamente, como o segundo objeto.

7. Faça a parte superior da mesa, ficar simétrica em torno da *linha de centro de construção*:

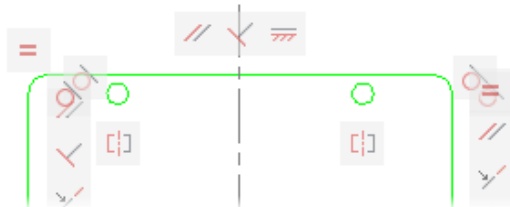
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Symmetric**.
- Para o primeiro objeto, clique na aresta vertical à esquerda do topo da mesa (1).
- Para o segundo objeto, clique na aresta direita vertical do topo da mesa (2).
- Para a linha de simetria, clique na linha de centro (3).

Nota: Devido a restrições colineares entre a vista frontal e a vista de topo, a geometria para o topo da mesa nas duas vistas é simétrica em torno da linha de centro.



8. Adicionar restrições simétricas aos furos de acesso:

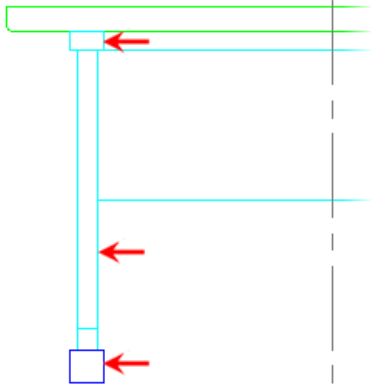
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Symmetric**.
- Para o primeiro objeto, clique no círculo do lado esquerdo do topo da mesa.
- Para o segundo objeto, clique no círculo do lado direito do topo da mesa.
- Para a linha de simetria, clique na linha de centro.



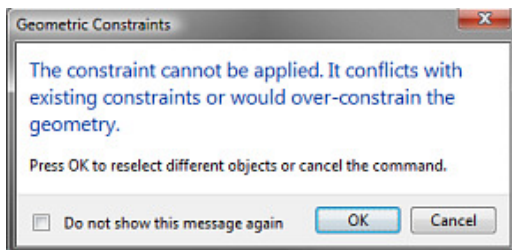
9. Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Hide All**.

10. Usando a opção **Object**, adicione restrições simétricas às três linhas na vista frontal conforme mostrado. Para o segundo objeto, selecione a linha correspondente no lado direito da tela. Para a linha de simetria, utilizar a linha de centro.

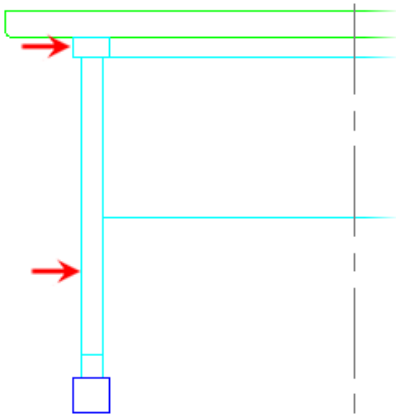
Nota: Se você começar a selecionar no topo, em seguida no meio, e depois a linha inferior, você recebe um erro de excesso de restrição. Veja o passo seguinte.



11. Aplicando a restrição a linha inferior produz o aviso de excesso de restrição porque a linha inferior é colinear com a linha superior. Ao adicionar a restrição simétrica à linha do topo, a linha inferior também fica restringida. Clique em Cancel para cancelar a terceira restrição simétrica.



12. Repita as etapas anteriores usando duas linhas na vista frontal conforme mostrado. Para o segundo objeto, selecione a linha correspondente no lado direito da vista. Para a linha de simetria, utilize a linha de centro.



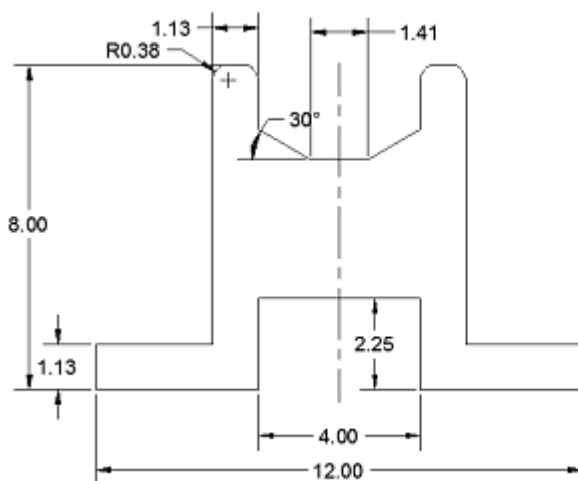
13. Feche todos os arquivos. Não salvar.

Exercício 4: Adição de Restrições Dimensionais

Neste exercício, você aplica as restrições dimensionais aos objetos em um desenho. Usando as técnicas que você aprendeu nesta lição, você aplica uma série de restrições dimensionais, ajusta a exibição dessas restrições e, em seguida, cria e edita os parâmetros de restrição.

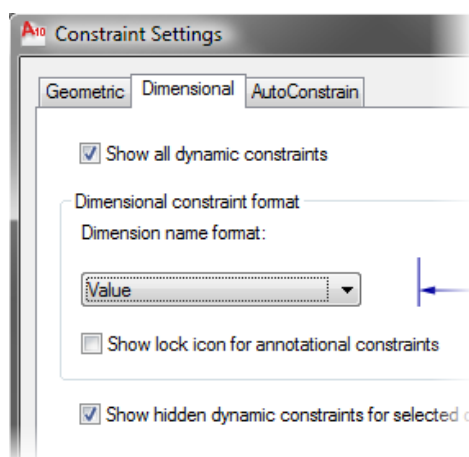
Configuração do Exercício

Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.



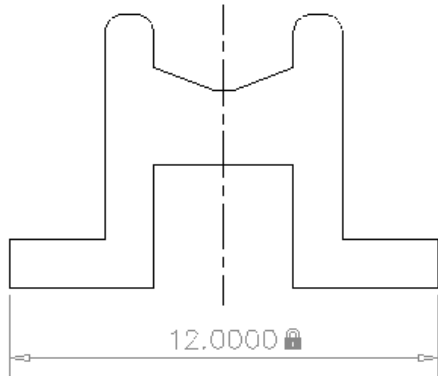
Exercício completo

1. Abra o arquivo *C_Add-Dimensional-Constraints.dwg*.
2. Para definir o formato de exibição da restrição dinâmica:
 - Clique na guia **Parametric** > Pannel **Dimensional** > **Constraint Settings**.
 - Na caixa de diálogo **Constraint Settings**, clique na guia **Dimensional** e selecione Value na lista **Dimension Name Format**
 - Clique em OK.

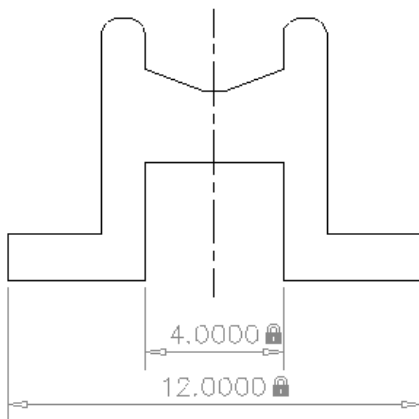


3. Para adicionar uma *restrição dimensional linear*:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Linear**.
- Selecione as extremidades na parte inferior esquerda e direita do perfil. Clique para posicionar conforme mostrado.
- Quando for solicitado o valor da cota, digite **12**. Pressione ENTER.

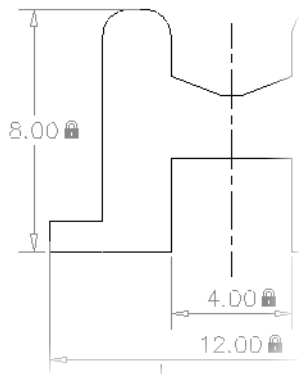


4. Crie outra *restrição dimensional linear* para a largura interior, conforme mostrado.



5. Altere as unidades no desenho para duas casas decimais.

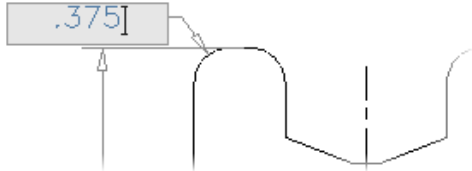
6. Criar uma restrição dimensional linear ao lado esquerdo do perfil conforme mostrado.



7. Para adicionar uma restrição dimensional radial:

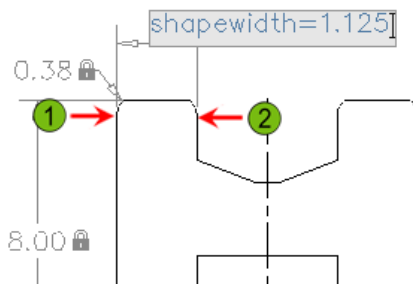
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Radial**.
- Selecione o raio no canto superior direito do perfil. Posicione a cota conforme mostrado.
- Para o valor do raio, digite **.375**. Pressione ENTER.

Nota: As restrições de igualdade que foram aplicadas aos outros raios dos três cantos forçam a atualização de todos os valores para o novo valor.



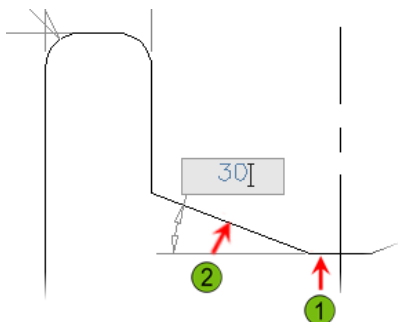
8. Para renomear um parâmetro ao colocar a dimensão:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Linear**.
- Selecione os dois pontos em cima das linhas verticais, conforme mostrado.
- Quando for solicitado o valor da cota, substitua o valor padrão inteiro como mostrado.
- Digite **shapewidth = 1.125**. Pressione ENTER.



9. Para adicionar uma restrição angular tridimensional:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Angular**.
- Escolha as linhas horizontal (1) e angular (2). Posicione a cota, conforme mostrado.
- Para o ângulo, digite **30**. Pressione ENTER.

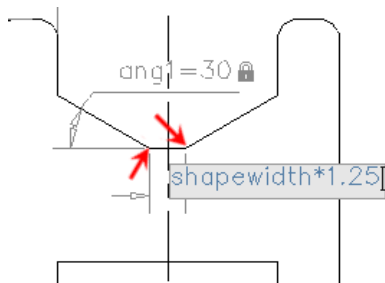


10. Para alterar a exibição da cota:

- Na **Ribbon**, clique na seta no canto inferior direito do painel **Dimensional**.
- Na caixa de diálogo **Constraint Settings**, clique na guia **Dimensional**.
- Na lista **Dimension Name Format**, selecione **Name and Expression**.
- Desmarque a opção *Show Lock Icon for Annotational Constraints* se estiver selecionada.
- Clique em OK.

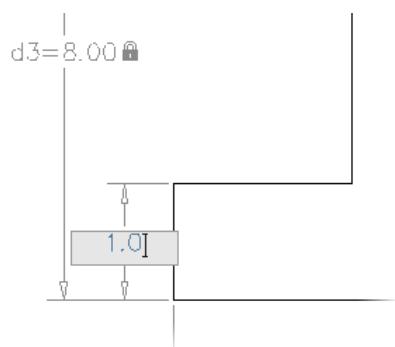
11. Para fazer referência a outro parâmetro em uma nova restrição dimensional:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Linear**.
- Selecione os pontos da extremidade da linha horizontal. Posicione a cota conforme mostrado.
- Para a largura, digite **shapewidth *1.25**. Pressione ENTER.



12. Para adicionar uma restrição linear no lado esquerdo da base da peça:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Linear**.
- Selecione os pontos de extremidade da linha vertical. Posicione a cota conforme mostrado.
- Digite **1.0** para o valor da cota e pressione ENTER.



13. Para usar o *Gerenciador de Parâmetros* para editar um parâmetro dimensional:

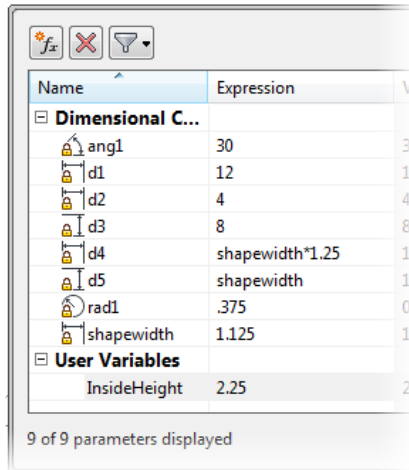
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Parameters Manager**.
- No *Gerenciador de Parâmetros*, localize o parâmetro d5.
- Na célula de **Expression**, digite **shapewidth**. Pressione ENTER.

Nota: A ordem dos parâmetros pode ser diferente da imagem mostrada.

Name	Expression	Value
Dimension...		
ang1	30	30
d1	12	12.00
d2	4	4.00
d3	8	8.00
d4	shapewidth*1.25	1.41
d5	shapewidth	1.13
rad1	.375	0.38
shapewi...	1.125	1.13

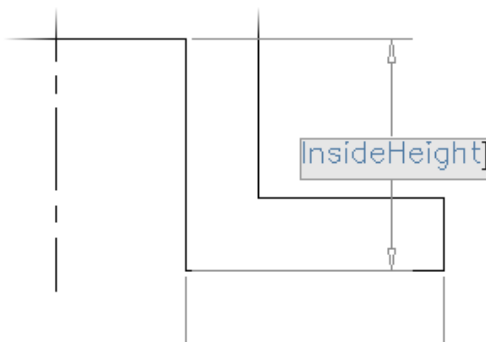
14. Para criar um novo parâmetro de usuário:

- No **Gerenciador de Parâmetros**, clique em *Creates a New User Parameter*.
- Para o nome do parâmetro, digite **InsideHeight**.
- Para a expressão do parâmetro, digite **2.25**.



15. Para utilizar o novo parâmetro em uma restrição dimensional:

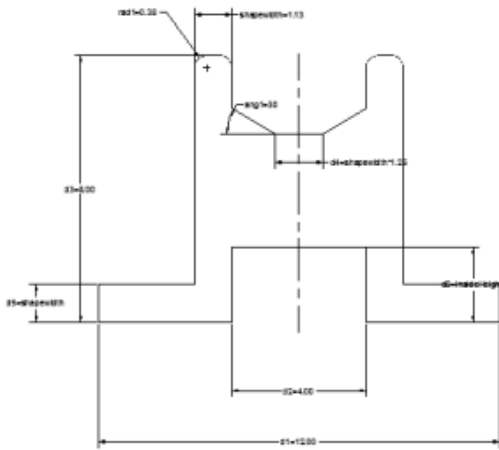
- Crie uma restrição dimensional linear vertical. Posicione-a conforme mostrado.
- Para o valor, digite **InsideHeight**. Pressione ENTER.



16. Para alterar todas as cotas para a forma de restrição *Anotacional*:

- Selecione todas as restrições dimensionais.
- Abra a paleta **Properties**. Na lista *Constraint Form*, selecione *Annotational*.
- Pressione ESC.

As suas *restrições dimensionais* serão exibidas conforme imagem mostrada abaixo.



17. Com nenhum objeto selecionado, clique com o botão direito em qualquer lugar na janela gráfica. Clique **Parametric > Dimension Name Format > Value**.

18. Inicie o comando DIMSTYLE.

- Modifique o estilo de cota atual para utilizar uma escala global de 2. Defina o valor de precisão Unidades Primárias para duas casas decimais.
- Clique em OK.
- Clique em Close para fechar a caixa de diálogo.

19. Feche todos os arquivos. Não salvar.

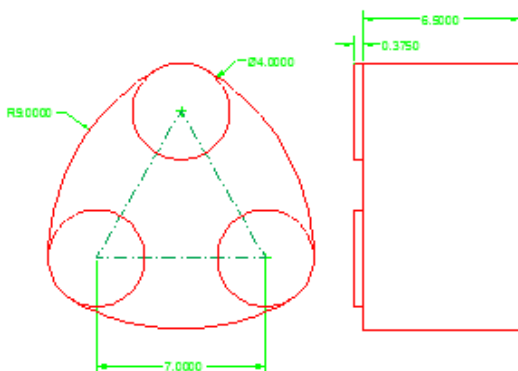
Exercício de Uso Avançado - Mecânica

Exercício 5: Desenho Paramétrico 2D de Mecânica

Neste exercício, você usa as restrições geométricas e dimensionais para criar vistas 2D de um componente rotativo.

Configuração do Exercício

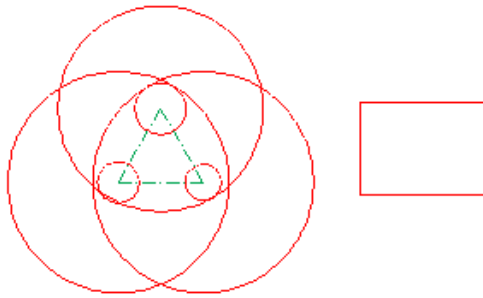
Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.



Exercício concluído

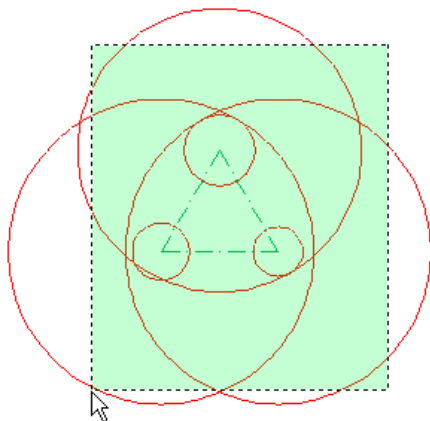
5.1 - Restringir a Geometria

1. Abra o arquivo *M_Advanced-use-paramétrico-Design-Mechanical.dwg*.

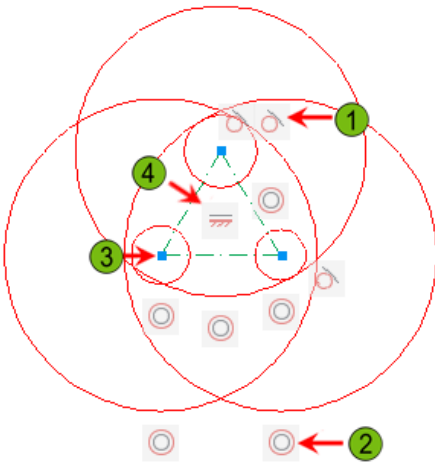


2. Use AutoConstrain para colocar as restrições iniciais sobre a geometria que representará a visão frontal.

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric > AutoConstrain**.
- Clique com o botão direito do mouse em qualquer lugar na janela gráfica, selecione a opção clique **Settings**.
- Na caixa de diálogo **Constraint Settings**, na guia *AutoConstrain*, clique em **Reset**.
- Clique em OK.
- Utilizando a janela de seleção *crossing*, selecione o círculo e geometria da linha de construção, conforme mostrado e pressione ENTER.



3. Revise as restrições que foram aplicadas. Há restrições tangentes (1), restrições concêntricas (2), restrições coincidentes (3), e uma restrição horizontal (4).



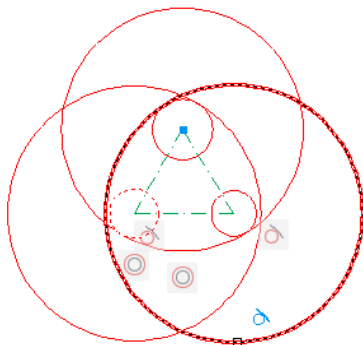
4. Para ocultar as restrições que foram criadas até agora, na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric > Hide All**.

5. O *AutoConstrain* estabeleceu apenas algumas das restrições que a geometria necessita. Para estabelecer a relação entre os círculos menores e os maiores, você aplica as restrições tangentes adicionais:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric > Tangent**.
- Selecione o círculo pequeno ao lado esquerdo.
- Selecione o círculo grande, na parte central superior, conforme mostrado.

6. Aplique mais uma restrição tangente:

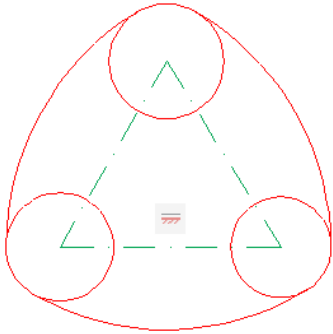
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric > Tangent**.
- Selecione o círculo pequeno ao lado esquerdo.
- Selecione o círculo grande à direita, conforme mostrado.



7. Agora você finaliza a criação do projeto do *rotatório* aparando os círculos maiores usando pequenos círculos como arestas de corte.

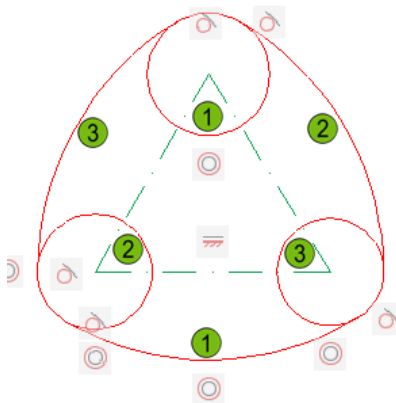
- Na guia **Home**, clique no painel **Modify** > **Trim**.
- Apare os círculos grandes conforme mostrado.

Observe o que aconteceu com todas as restrições, exceto uma. A razão pela qual as restrições foram removidas é porque quando os círculos foram aparados, os tipos de objeto foram modificados para arcos. Quando a edição faz um tipo de objeto mudar, as restrições são removidas.



8. Para voltar a aplicar as restrições tangentes:

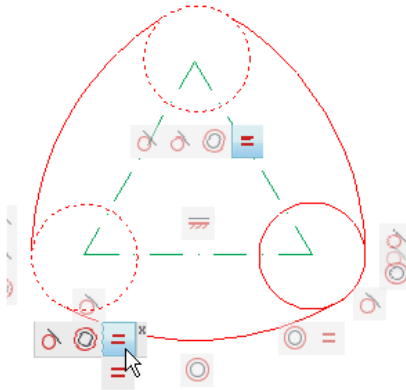
- Repita a ferramenta de restrição tangente e selecione as extremidades de um arco grande e o círculo pequeno que ele está atualmente tocando.
- Repita para todas as extremidades dos arcos de grandes dimensões.
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Concentric**. Selecione o arco grande e o círculo pequeno que compartilha o seu centro. Referência a textos explicativos na ilustração a seguir. Restringir arco 1 ao círculo 1, Arc 2 ao círculo 2, e arco 3 ao círculo 3.



9. Para fazer com que todos os pequenos círculos fiquem do mesmo tamanho, aplique as restrições de igualdade:

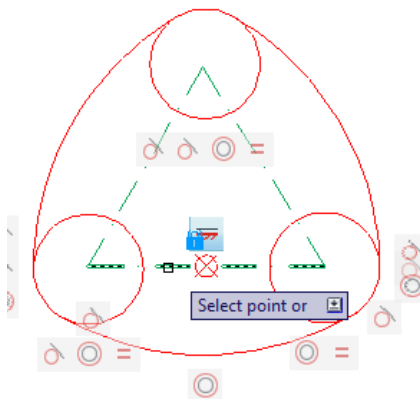
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Equal**.
- Selecione o círculo da parte superior, em seguida, selecione o círculo inferior esquerdo.
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Equal**.

- Selecione o círculo inferior esquerdo, em seguida o círculo inferior direito.
- Posicione o cursor sobre uma das barras de restrição de igualdade para rever as relações de restrição entre os círculos.



10. Em seguida, bloqueie a linha de construção horizontal de forma a que a geometria se ajuste nesta posição quando as restrições dimensionais forem aplicadas e alteradas posteriormente:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Fix**.
- Selecione a linha inferior de construção horizontal.



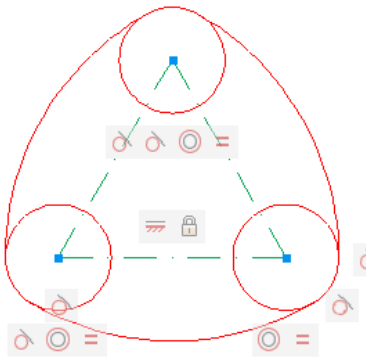
11. Para ocultar todas as restrições geométricas e oferecer um pouco de clareza na tela:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Hide All**.

12. Você precisa restringir os centros dos círculos pequenos às extremidades das linhas de construção com uma *restrição coincidente*.

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Coincident**.
- Clique em um pequeno círculo, em seguida, selecione perto da extremidade de uma das linhas de construção que ele está centralizado.
- Repetir para os outros dois círculos pequenos.

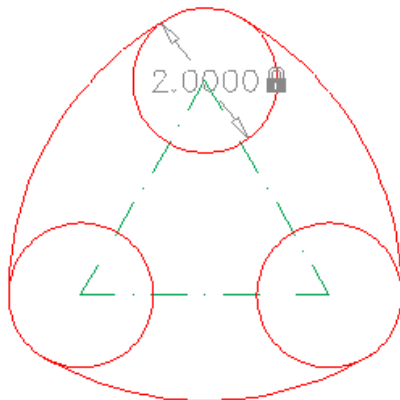
Os pontos azuis indicam as *restrições coincidentes*.



13. Configure o tamanho dos círculos que definem o diâmetro menor do objeto rotativo. Coloque uma restrição dimensional diamétrica:

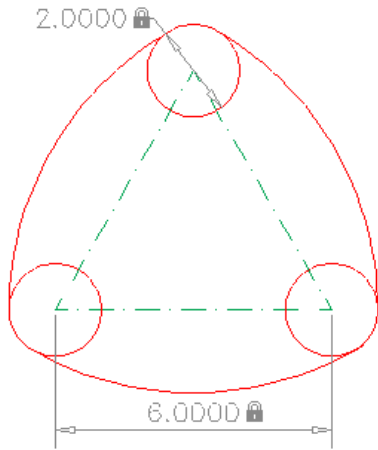
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Diameter**.
- Selecione o círculo pequeno superior.
- Posicione a restrição dimensional em qualquer lugar.
- Para o texto da cota, digite **2**. Pressione ENTER.

Você só precisa aplicar uma restrição dimensional porque você aplicou restrições de igualdade entre os círculos pequenos anteriores.



14. Para definir o tamanho da cota da base do objeto do *rotatório*, você define a distância inicial ao longo das linhas de construção na base do objeto.

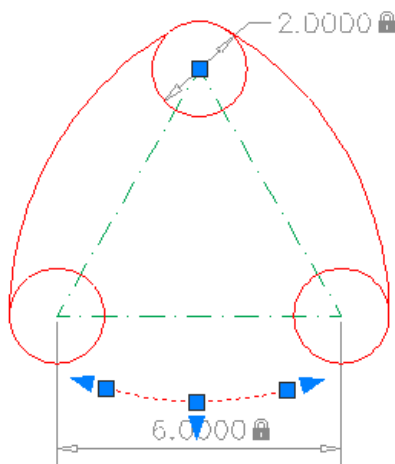
- Na guia **Home**, clique no painel **Dimensional** > **Linear**.
- Pressione ENTER para selecionar a opção **Object**.
- Escolha a *linha de construção* horizontal.
- Posicione a restrição dimensional, conforme mostrado.
- Para o valor do texto dimensional, digite **6**. Pressione ENTER.



15. Para testar a geometria, até agora, para ver se há restrições em falta:

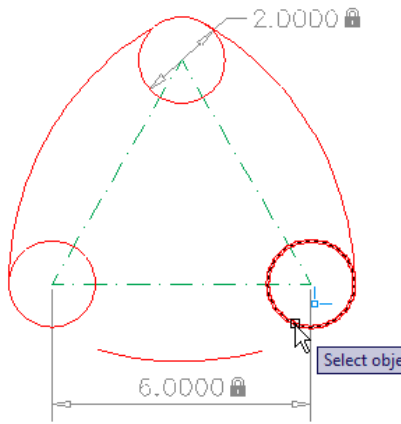
- Selecione o grande arco inferior para revelar suas grips.
- Clique e arraste as *grips de seta* em cada extremidade do arco para reposicioná-los conforme mostrado.

Isto revela a falta restrições coincidentes. Enquanto o arco se manter tangente, ele não deve ser capaz de ser movido fora do ponto de tangente aos círculos pequenos. Você deverá adicionar as restrições de *ausentes* na etapa seguinte.



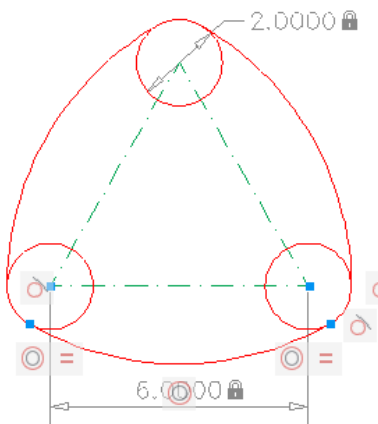
16. Para restringir manualmente os grandes arcos aos pontos tangentes usando uma restrição coincidente:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Coincident**.
- Selecione a extremidade direita do arco grande.
- Clique com o botão direito do mouse em qualquer parte da janela gráfica, clique em **Object**.
- Selecione o círculo inferior direito pequeno.



17. Repita a opção do comando de restrição *Coincidente* para o grande arco e parte inferior esquerda do pequeno círculo.

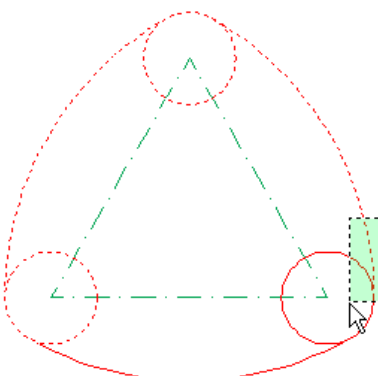
Observação: Ao selecionar os pequenos círculos, você tem que usar a opção **Object** da ferramenta restrição *Coincidente*, caso contrário, a restrição é aplicada ao centro do círculo.



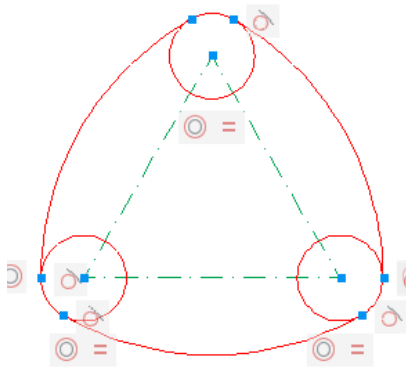
18. Para limpar a tela, você oculta as restrições dimensionais e as restrições e geométricas:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Show Dynamic Constraints**.
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Hide All**.

19. Para concluir a adição das restrições coincidentes entre os círculos grandes e pequenos, você pode aplicar automaticamente as restrições coincidentes aos arcos do lado esquerdo e direito. Use o comando *AutoConstrain* e use a *janela crossing* para selecionar os dois grandes arcos à esquerda e à direita e os três pequenos círculos.



20. Porque os grandes arcos estavam próximos de pequenos círculos, as restrições coincidentes foram aplicadas. Elas são indicadas na ilustração a seguir com quadrados azuis.



21. Agora, você pode visualizar as restrições em sua geometria final. Para mostrar as restrições dimensionais e as restrições geométricas:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Show Dynamic Constraints**.
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **Show All**.

22. Salve o desenho e avance para o próximo exercício.

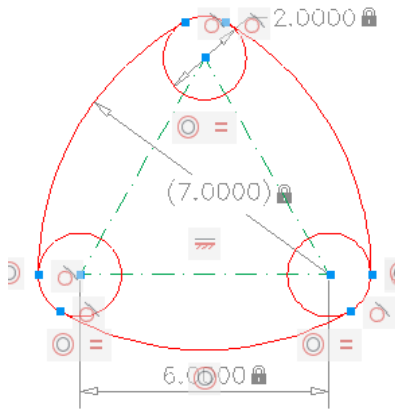
5.2 - Trabalhar com Cotas de Referência e Parâmetros do Usuário

Em seguida, você desenvolver plenamente o projeto do Rotary. Você trabalha com dimensões de referência e os parâmetros do usuário para capturar a intenção do projeto. Finalmente, o uso de restrições para dirigir uma vista lateral da frente vista rotativo.

1. Abra o arquivo *M_Advanced-use-paramétrico-Design-Mechanical.dwg* se já não estiver aberto.

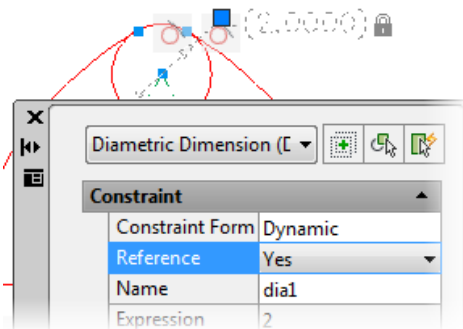
2. Para adicionar uma cota de referência:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Radius**.
- Selecione o grande arco do lado esquerdo da peça.
- Posicione a cota, conforme mostrado.
- Pressione ENTER para aceitar o valor da cota padrão.
- Por causa desta restrição, restringiria excessivamente a geometria, é-lhe dada a opção de criar uma *cota de referência* ou para selecionar novamente os objetos.
- Clique em *Create a Reference Dimension* para criar uma cota de referência.



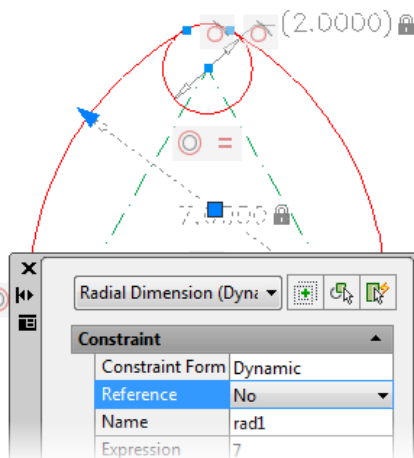
3. Para alterar o status de referência da cota que você acabou de criar, você precisa mudar uma das outras cotas para uma cota de referência liberando assim a restrição dimensional.

- Selecione a cota de diâmetro no círculo superior.
- Clique com o botão direito sobre a cota, clique em **Properties**.
- Na paleta **Properties**, selecione **Yes** na lista de **Reference**.
- Pressione ESC para desmarcar a seleção.



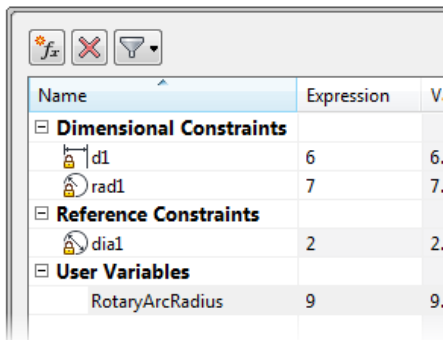
4. Selecione a cota radial sobre o grande arco que você criou anteriormente:

- Na paleta **Properties**, selecione **No** na lista de **Reference**.
- Pressione ESC para desmarcar a seleção.



5. Em seguida, você criar um *parâmetro de usuário* que você usa para controlar o tamanho da rotativa. Para criar um novo parâmetro de usuário:

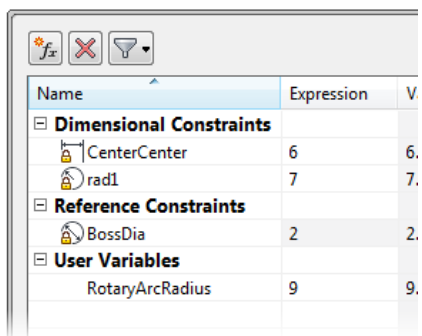
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Manage > Parameters Manager**.
- No Gerenciador de Parâmetros, clique em *Creates a New User Parameter*.
- Para o novo parâmetro de usuário, digite *RotaryArcRadius*.
- Na coluna **Expression**, digite **9** para a expressão *RotaryArcRadius*.



Name	Expression	Value
Dimensional Constraints		
d1	6	6.
rad1	7	7.
Reference Constraints		
dia1	2	2.
User Variables		
RotaryArcRadius	9	9.

6. Para ajustar os nomes de parâmetro:

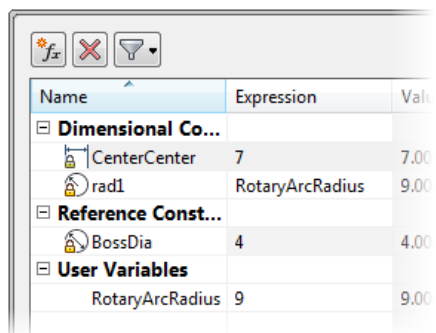
- Dê um duplo clique no nome do parâmetro d1 e digite *CenterCenter*.
- Dê um duplo clique no nome do parâmetro dia1 e digite *BossDia*.



Name	Expression	Value
Dimensional Constraints		
CenterCenter	6	6.
rad1	7	7.
Reference Constraints		
BossDia	2	2.
User Variables		
RotaryArcRadius	9	9.

7. Para usar uma *variável de usuário* que criou como uma expressão em outro parâmetro:

- Dê um duplo clique no campo da expressão para o parâmetro rad1.
- Digite *RotaryArcRadius*.
- No campo de expressão para o parâmetro *CenterCenter* digite **7**.



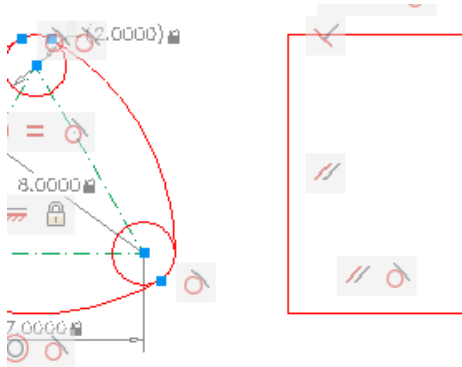
Name	Expression	Value
Dimensional Co...		
CenterCenter	7	7.00
rad1	RotaryArcRadius	9.00
Reference Const...		
BossDia	4	4.00
User Variables		
RotaryArcRadius	9	9.00

8. Para testar os limites de seu parâmetro de restrição *RotaryArcRadius*, digite um valor de **7** no campo de expressão. Isto fará com que a caixa de diálogo **Parameter Error** para aparecer informando que o valor é inválido para a restrição dimensional. Isto ocorre devido à forma como a geometria é restringida.

- Clique em OK para fechar a caixa de diálogo.
- No campo de expressão *RotaryArcRadius* digite **8**.
- Este valor é aceito para você saber o tamanho mínimo para o raio nas condições da restrição atual está entre **7** e **8**.

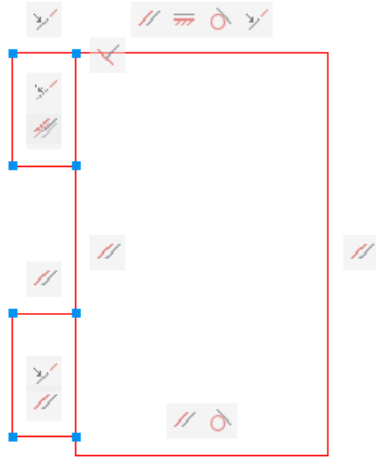
9. Em seguida, use as restrições para alinhar a geometria na vista lateral, com a vista frontal:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > **AutoConstrain**. Selecione o retângulo para a vista lateral.
- Pressione ENTER.
- Utilizando as grips, redimensione a vista lateral de modo que sua altura fique igual a da vista frontal.
- Aplique uma *restrição tangente* entre a linha horizontal superior em vista lateral e ao círculo superior da vista frontal.
- Aplique uma *restrição tangente* entre a linha horizontal inferior da visão lateral e do arco inferior da vista frontal.

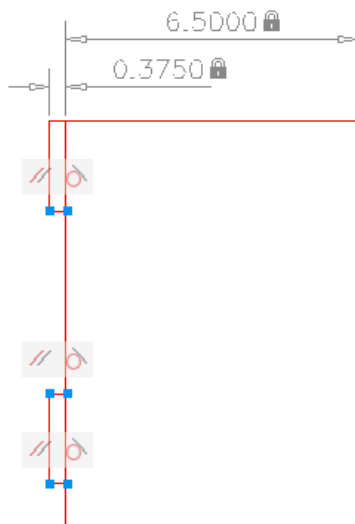


10. Crie o perfil dos *ressaltos para fixação do rotatório*, conforme mostrado. Em seguida, use o comando **AutoConstrain** para restringi-la ao retângulo principal da vista lateral. Dica: Não deixe de selecionar toda a geometria na vista lateral.

Nota: Dependendo de como você criou a geometria do ressalto, você poderá ter que aplicar uma restrição colinear às linhas de frente na vertical.

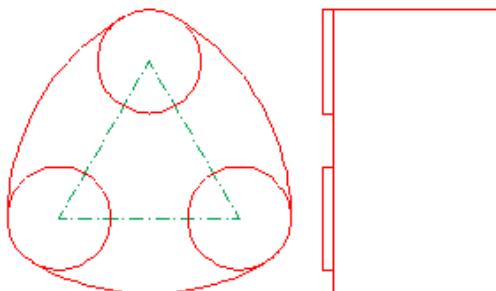


11. Coloque uma restrição tangente para forçar as arestas dos *ressaltos do rotativo* para alinhar com os círculos na vista frontal. Em seguida, aplique restrições dimensionais lineares a vista lateral conforme mostrado.



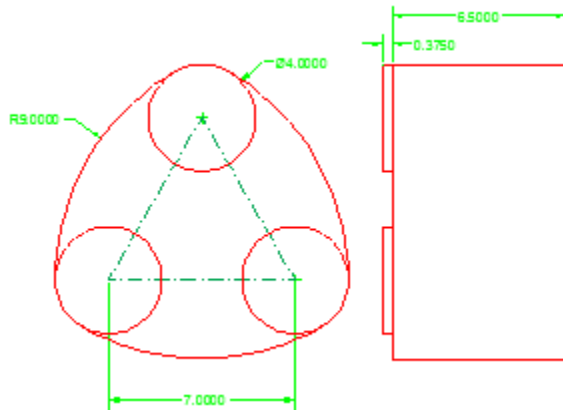
12. Para verificar as restrições de alinhamento da vista:

- No Gerenciador de Parâmetros, altere a expressão *RotaryArcRadius* para **9**.
- A sua vista deveria aparecer como mostrado. Nota: As restrições dimensionais e geométricas foram desligadas para maior clareza.
- Experimente com outros valores.



13. Para alterar todas as cotas para as cotas anotacionais:

- Selecione todas as cotas do desenho.
- Na paleta **Properties**, selecione *Annotational* na forma de lista de restrição.
- Na paleta **Properties**, selecione *Dimensions* na lista *Layers*.
- Pressione ESC para desmarcar a seleção.
- Reposicione as cotas, conforme mostrado, se necessário.

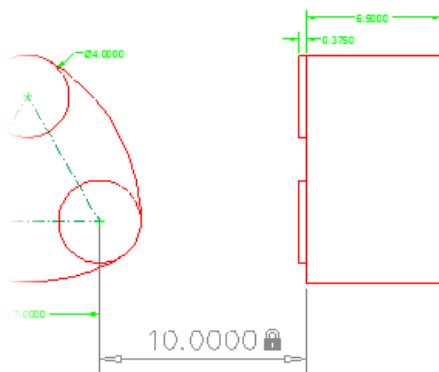


14. Para ajustar a forma como as limitações dimensionais aparecem:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Constraint Settings, Dimensional** (na seta à direita do nome do painel).
- Na caixa de diálogo **Constraint Settings** selecione **Value** na lista **Dimension Name Format**.
- Desmarque a opção *Show Lock Icon For Annotational Constraints*.
- Clique em OK.

15. Para usar uma restrição dimensional para controlar o espaçamento da vista:

- Aplique um *parâmetro de restrição horizontal* entre as vistas frontal e lateral, conforme mostrado.
- Inserir um valor de **10**.



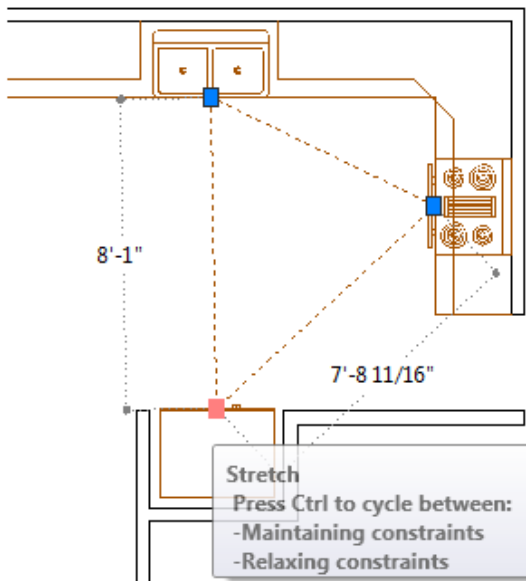
16. Para desativar a exibição das restrições dinâmicas, na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > *Show Dynamic Constraints*.

17. Feche todos os arquivos. Não salvar.

Exercício de Uso Avançado - Arquitetura

Exercício 6: Desenho Arquitetural Paramétrico 2D

Neste exercício, você usa as ferramentas paramétricas e as técnicas para dimensionar os armários e posicionar os aparelhos e dispositivos elétricos em uma *planta baixa* de uma cozinha básica. Em seguida, use restrições dinâmicas e as restrições geométricas para ajustar o tamanho da cozinha para que ela fique de acordo com as diretrizes da indústria com respeito ao espaçamento entre as áreas freqüentemente mais utilizadas de uma cozinha tradicional.



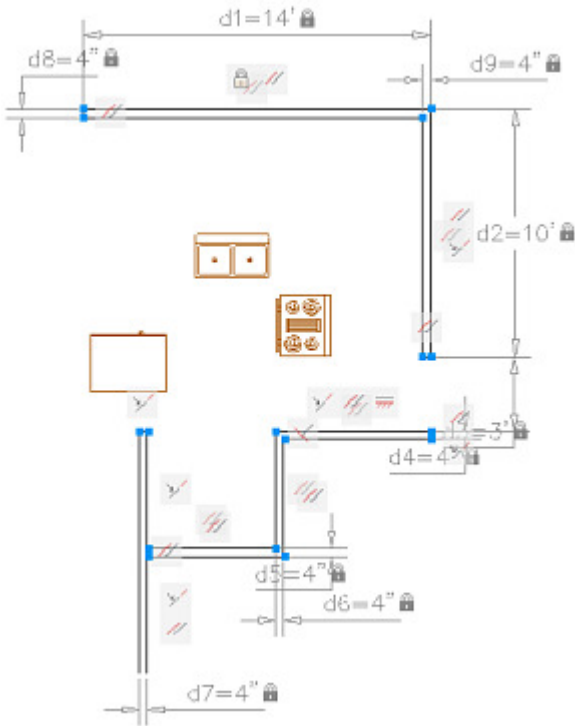
Exercício completo

6.1 Criar uma Cozinha Parametric

1. Abra o arquivo *I_Parametric-Kitchen.dwg* ou *M_Parametric-Kitchen.dwg*. Antes de continuar com este exercício, ative o projeto *2D Drafting & Annotation*.

2. Algumas restrições geométricas e restrições dinâmicas foram aplicadas. Para visualizar estas restrições:

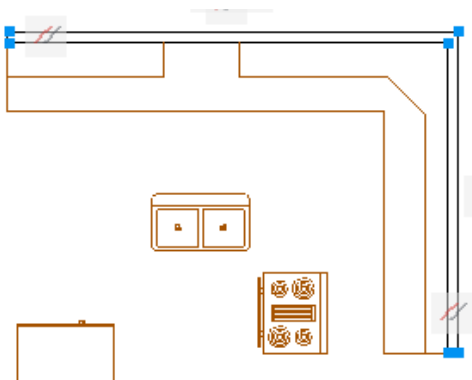
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > Show Dynamic Constraints.
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > Show All.



3. Para ocultar as restrições dinâmicas e as restrições geométricas:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > Show Dynamic Constraints.
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > Hide All.

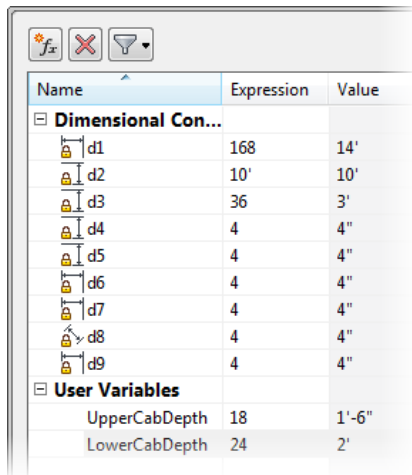
4. Para começar a criar a *planta baixa paramétrica da geometria do armário*, usando linhas padrão e técnicas de edição, crie a geometria do armário conforme mostrado. Observação: quando estiver criando as linhas, não fique preocupado com as cotas nem com a precisão. Certifique-se que os pontos de extremidade da linha estão ligados aos outros pontos de extremidade das linhas existentes.



5. Em seguida, você criará parâmetros do usuário para controlar a profundidade para os armários superiores e inferiores. Para criar os parâmetros personalizados do usuário:

- Se o **Parameters Manager** não estiver aberto, na guia **Parametric**, clique no painel **Manage** > *Parameters Manager*.
- No *Parameters Manager* clique *Creates a New User Parameter*.
- Para o nome de parâmetro do usuário, digite *UpperCabDepth*.

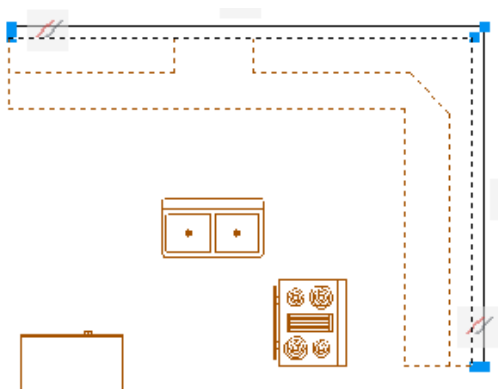
- Para a expressão *UpperCabDepth*, digite **18** (457).
- Crie outro parâmetro novo de usuário chamado *LowerCabDepth* com uma expressão igual a **24** (610).



Name	Expression	Value
Dimensional Con...		
d1	168	14'
d2	10'	10'
d3	36	3'
d4	4	4"
d5	4	4"
d6	4	4"
d7	4	4"
d8	4	4"
d9	4	4"
User Variables		
UpperCabDepth	18	1'-6"
LowerCabDepth	24	2'

6. Agora que a geometria está desenhada e os parâmetros de usuário necessários estão criados, o próximo passo é começar a restringir a geometria com as duas restrições geométricas, bem como com as restrições dinâmicas. Para restringir automaticamente os objetos:

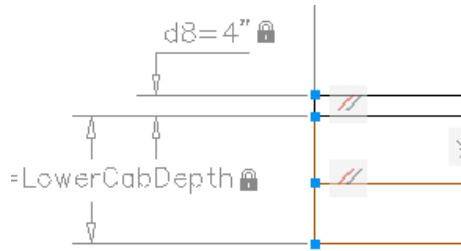
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > *AutoConstrain*.
- Clique com o botão direito do mouse em qualquer lugar na janela gráfica, clique em **Settings**.
- Na caixa de diálogo **Constraint Settings**, na guia *AutoConstrain*, clique em **Reset**.
- Selecione as linhas previamente desenhadas para os gabinetes e as linhas que representam a parede interna. É importante selecionar as linhas da parede, de modo que as restrições coincidentes sejam aplicadas as paredes.
- Pressione ENTER.



7. Em seguida, você começa a adicionar as restrições dinâmicas à geometria do armário. Em algumas áreas, você usa os novos parâmetros criados anteriormente e em outras áreas você insere os novos valores.

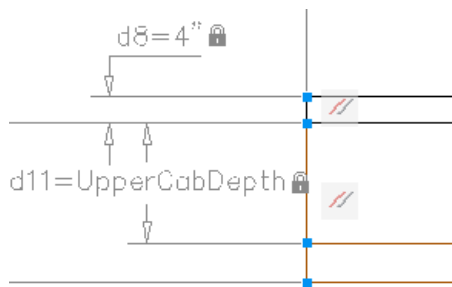
- Aplique zoom na área superior esquerda da planta baixa da cozinha.
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > *Show Dynamic Constraints*.
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > *Linear*.
- Selecione os pontos da extremidade da aresta do armário.

- Posicione a cota conforme mostrado.
- Para o texto da cota, digite *LowerCabDepth* e pressione ENTER.

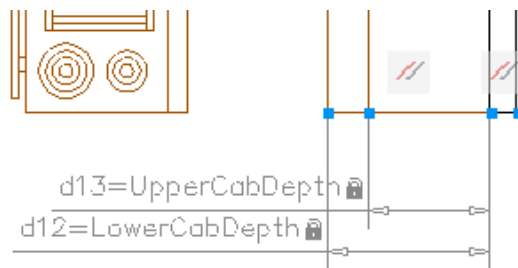


8. Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > *Linear*.

- Selecione os pontos da extremidade da aresta do armário superior.
- Posicione a cota conforme mostrado.
- Para o texto da cota, digite *UpperCabDepth* e pressione ENTER.

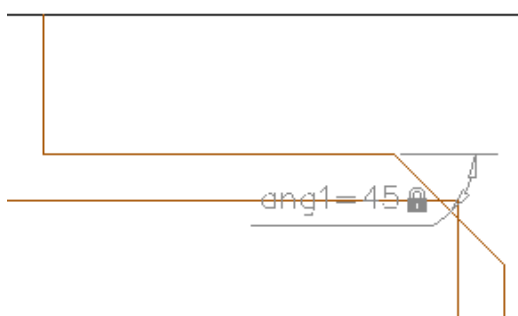


9. Repita as etapas anteriores para aplicar as restrições dinâmicas ao lado direito inferior das linhas do armário. Observe como as posições da geometria se atualizam para refletir o valor do parâmetro do usuário.



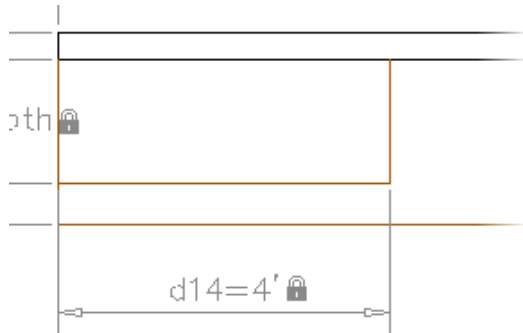
10. No canto superior direito da *planta baixa da cozinha*, haverá um gabinete colocado a 45 graus. Para aplicar a cota e restringir este ângulo:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Angular**.
- Selecione o lado direito da linha horizontal para o gabinete superior.
- Selecione a linha inclinada dos armários superiores.
- Posicione a restrição angular dinâmica conforme mostrado.
- Digite **45** e pressione ENTER.



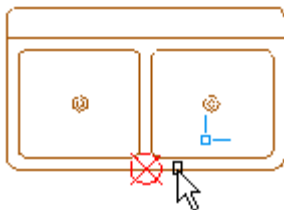
11. Continue a restringir a geometria do armário para os armários superiores no canto superior esquerdo da cozinha.

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > *Linear*.
- Selecione a extremidade esquerda dos armários superiores.
- Selecione a extremidade direita dos armários superiores.
- Posicione a restrição dinâmica linear conforme mostrado.
- Para o texto da cota digite **4'** (1219) e pressione ENTER.



12. Em seguida, utilize as restrições geométricas para restringir a pia e os eletrodomésticos.

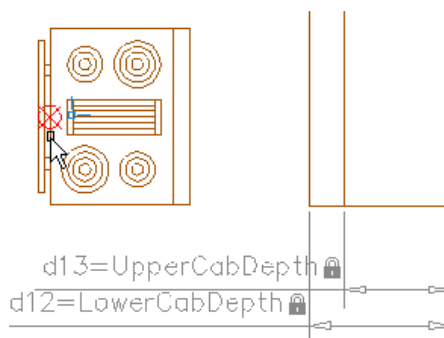
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > *Coincident*.
- Escolha a frente do *bloco da pia*.



- Selecione o ponto médio da linha horizontal do armário.

13. Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > *Coincident*.

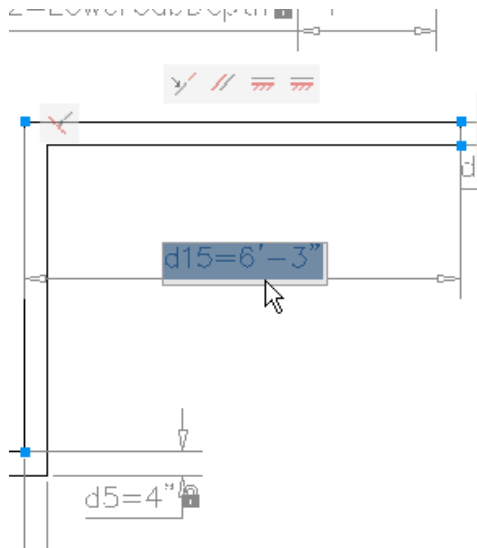
- Escolha a frente do bloco do *fogão da cozinha*.



- Selecione o ponto médio da linha vertical de gabinete.

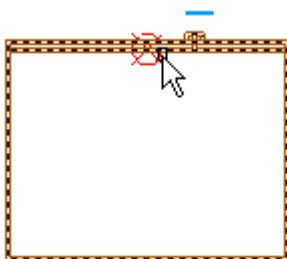
14. Para adicionar uma restrição dinâmica na parte inferior da parede horizontal para posicionar a grosso modo o refrigerador em um canto estreito.

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > *Linear*.
- Selecione os pontos da extremidade da linha horizontal conforme mostrado.
- Posicione a *restrição dinâmica* conforme mostrado.
- Para o texto da cota, pressione ENTER para aceitar o valor padrão.

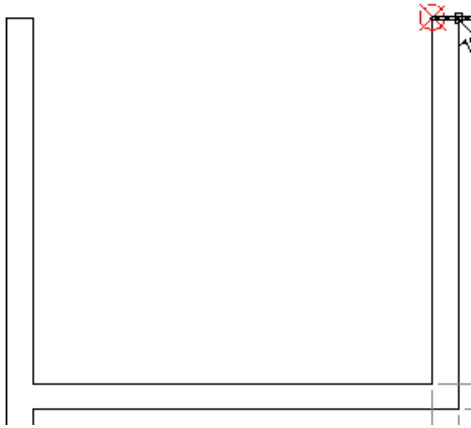


15. Para alinhar o refrigerador com as paredes que cercam a sua localização prevista, utilize as *restrições horizontais e verticais* entre dois pontos. Quando você usa este método, os dois pontos selecionados devem ficar na posição vertical ou horizontal, ao invés das linhas.

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > *Horizontal*.
- Clique com o botão direito do mouse em qualquer parte da janela gráfica, clique em **2 pontos**.
- Selecione perto do meio do refrigerador na segunda linha a partir do topo.

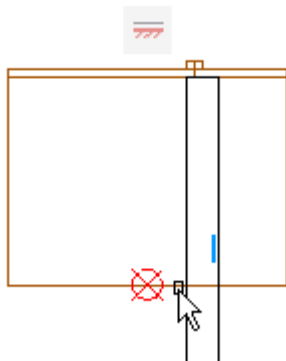


- Selecione no canto direito superior da parede conforme mostrado.

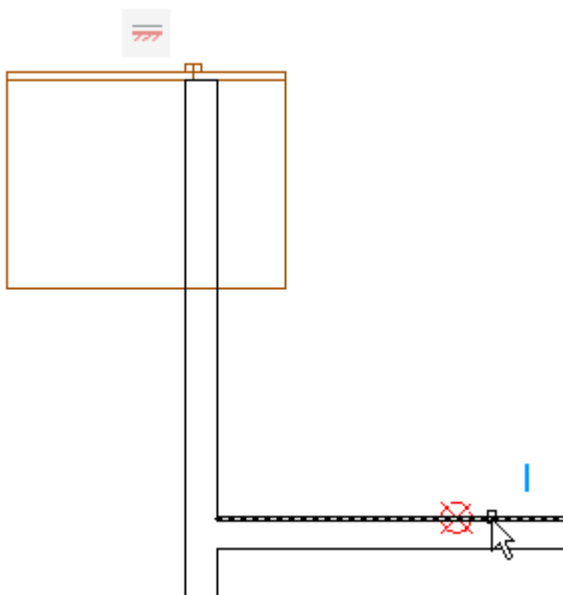


16. Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > *Vertical*.

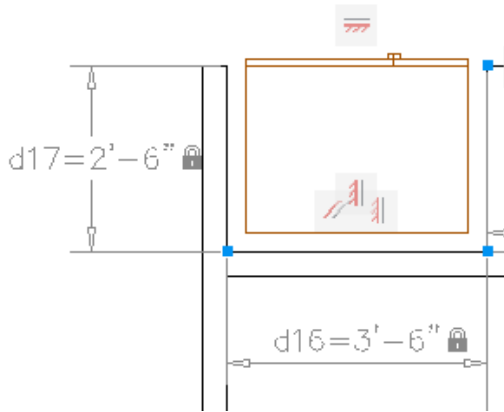
- Clique com o botão direito do mouse em qualquer lugar na janela gráfica, clique **2points**.
- Selecione perto do meio da linha inferior do refrigerador.



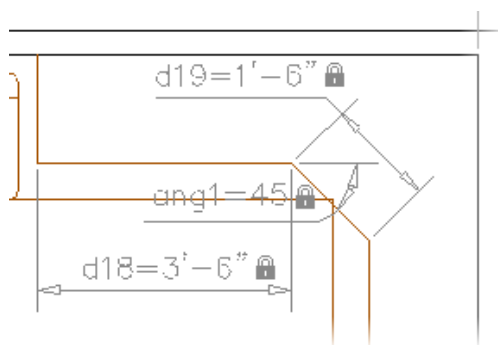
- Selecione perto do meio da parede conforme mostrado.



17. Coloque as restrições dinâmicas na parede atrás do refrigerador e do lado esquerdo, conforme mostrado (métrica d16 = 1067, D17 = 762).



18. Coloque uma restrição dinâmica linear conforme exibida na cota d18, como mostrado. Em seguida, coloque uma restrição dinâmica de alinhamento a cota D19, conforme mostrado. (métrica d18 = 1067, D19 = 457)



19. Usando as restrições geométricas e dimensionais, você restringiu a geometria do armário e posicionou os aparelhos. No próximo exercício, você vai utilizar o poder da *parametrização* para fazer modificações rápidas e fáceis ao tamanho da planta baixa da sua cozinha.

6.2 - Crie uma Cozinha Paramétrica

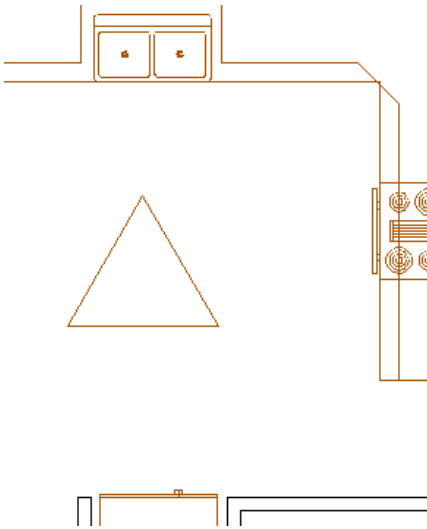
Uso das Restrições Dinâmicas para ajustar a Planta Baixa da Cozinha

Neste exercício, você usará *restrições geométricas* e *dinâmicas* para ajustar a planta baixa da cozinha com base no resultado do triângulo da cozinha.

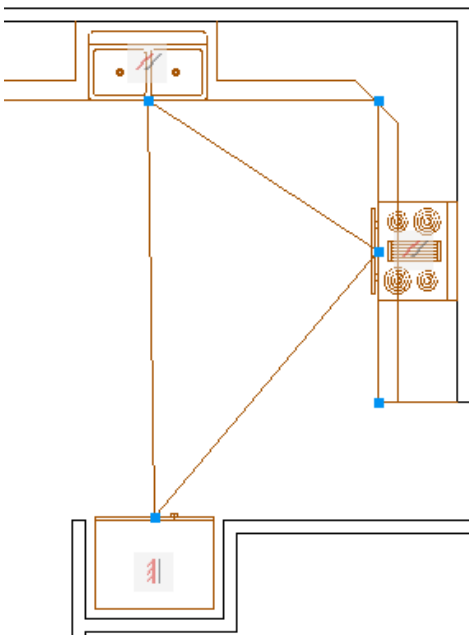
Na década de 1950 a Universidade de Illinois desenvolveu um conceito para o planejamento de layout e tamanho das cozinhas tradicionais. Este conceito foi mencionado como o “*triângulo de trabalho*” ou o “*triângulo da cozinha*” e destina-se a fornecer um conjunto de diretrizes para o espaçamento entre as 3 áreas mais frequentemente usadas da cozinha. Que é a pia, a superfície de cozinhar, e a geladeira. Esta regra essencial diz que quando um triângulo é desenhado ligando cada um dos pontos na cozinha, o perímetro não deve ser superior a 26' (7.925 milímetros), com cada lado sendo de pelo menos 4" (1.219 milímetros) de comprimento, porém não mais de 9' (2.743 milímetro). Utilizando o triângulo da cozinha, com restrições geométricas e dinâmicas, você pode ajustar o tamanho de sua cozinha para aderir às diretrizes estabelecidas no conceito do triângulo de trabalho.

1. Continue a partir do exercício anterior ou *I_Parametric Cozinha-Continued.dwg* ou *M_Parametric-Cozinha-Continued.dwg*.

2. Usando o comando Polygon, crie um polígono de 3 lados, no centro da cozinha conforme mostrado. Se você usar a opção de *Inscrito* ou opção *Circunscrito* não é importante, nem é importante o tamanho do triângulo.

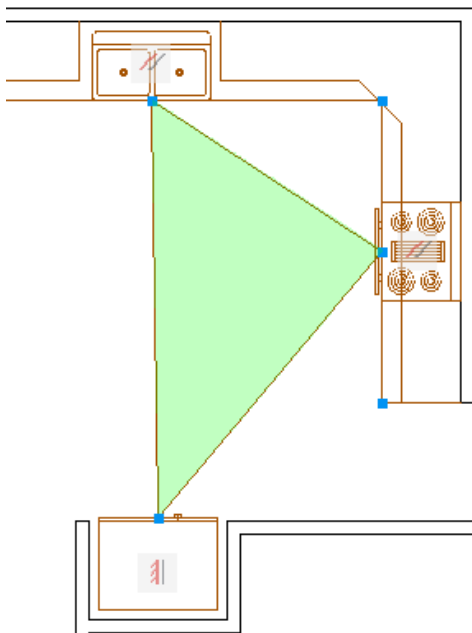


3. Utilizando as *restrições coincidentes*, restrinja o triângulo à frente de cada aparelho e da pia conforme mostrado.



4. Com o triângulo restringido em cada ponto da cozinha, o próximo passo é determinar como o tamanho do triângulo se adere satisfatoriamente às diretrizes sugeridas pelo conceito *Triângulo da Cozinha*. Para medir o triângulo:

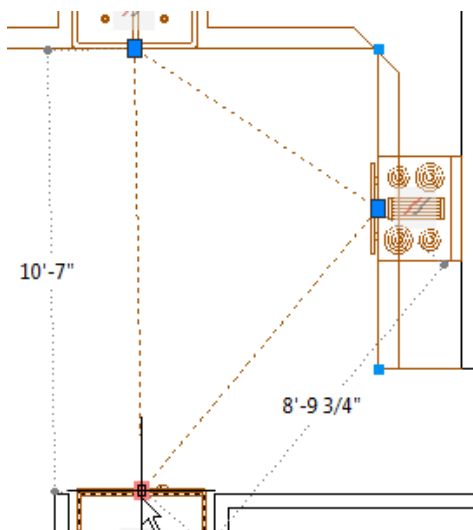
- Na guia **Home**, clique no painel **Utilities > Area**.
- Pressione ENTER para utilizar a opção **Object**.
- Selecione o triângulo.
- A área do triângulo e o perímetro são listados na linha de comando.
- O perímetro listado deve ser 26'-4 9/16" (8054mm).



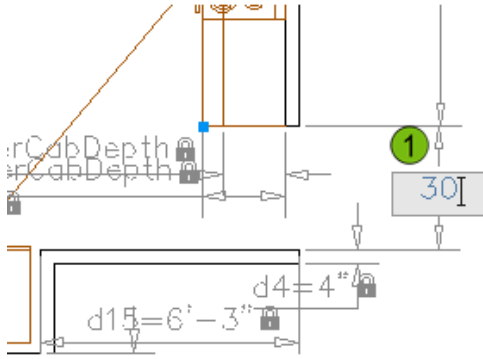
5. Pressione ESC para desmarcar o conjunto de seleção e interromper o comando **Area**.

6. Para verificar o comprimento dos lados do triângulo, na *Barra de Status*, ative a função **Dynamic Input**.

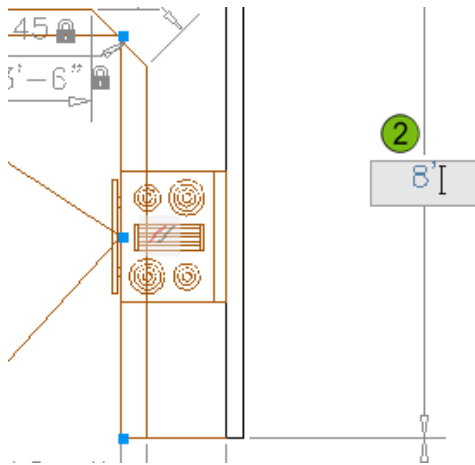
- Selecione o triângulo para revelar as grips.
- Posicione o cursor sobre as grips para revelar os comprimentos dos dois lados do triângulo.



7. Agora que determinamos que o perímetro e pelo menos um lado está além das distâncias recomendadas, você pode utilizar as *restrições dinâmicas* para ajustar o tamanho da cozinha, enquanto as restrições geométricas forçam as relações da geometria a ser mantida. Dê um duplo clique no parâmetro de restrição D3 (1) e digite 30 (762) como o novo valor do texto da cota. Pressione ENTER.



8. Clique duas vezes sobre a restrição dinâmica d2 e digite **8'** (2438) para o valor da cota e pressione ENTER.



9. Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > **Show Dynamic Constraints** para ocultar as restrições dinâmicas e limpar a tela.

10. Para verificar o perímetro do *Triângulo da Cozinha*:

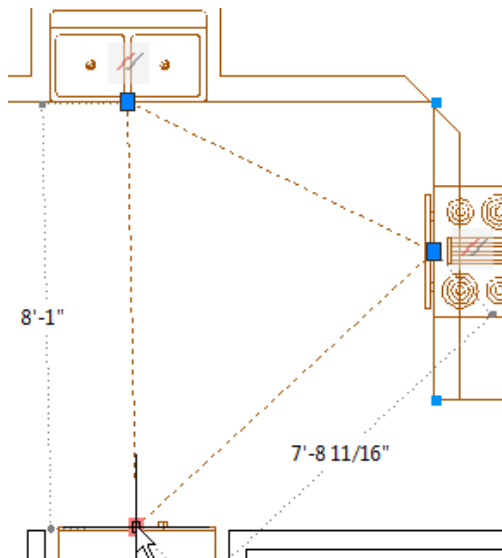
- Na guia **Home**, clique no painel **Utilities** > **Area**.
- pressione ENTER para utilizar a opção **Object**.
- Selecione o triângulo.

O perímetro resultante aparece na *linha de comando* e deve ser apresentado com o seguinte valor: 22'-3 9/16" (6.811 milímetros). Agora o valor está dentro da diretriz recomendada por estar inferior a 26" (7.925 milímetros).

11. Pressione ESC para desmarcar o conjunto de seleção e interromper o comando **Area**.

12. Selecione o triângulo para revelar as grips.

- Posicione o cursor sobre as grips para revelar os comprimentos dos dois lados do triângulo.
- Revise as distâncias entre as grips.

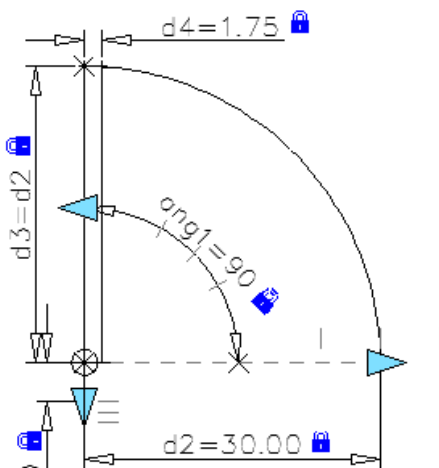


Todos os lados do triângulo são menores do que a diretriz recomendada de 9 '(2.743 milímetros).

13. Feche todos os arquivos. Não salve as alterações.

Exercício 7: Crie um Bloco Dinâmico a Base de Restrição

Neste exercício, você cria um bloco dinâmico baseado em restrição de uma porta que pode ser usada em diferentes tamanhos de aberturas de porta com diferentes espessuras de parede. Em seguida, você ajusta o ângulo de abertura da porta.



Exercício concluído

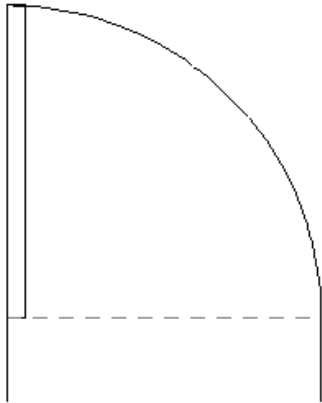
Configuração do Exercício

Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.

1. Abra o arquivo *I_CB-Door-Dblock.dwg* ou *M_CB-Door-Dblock.dwg*.

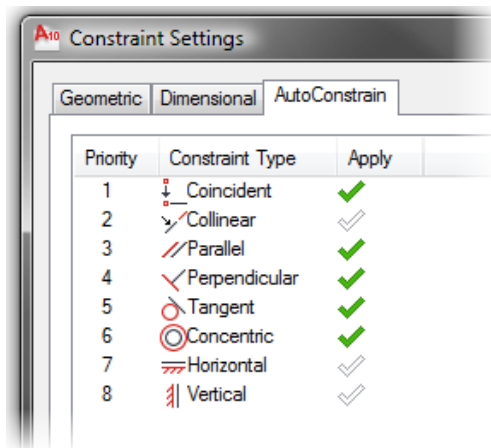
2. Na guia **Insert**, clique no painel **Block** > **Block Editor**.

- Na caixa de diálogo **Edit Block Definition**, selecione *I_CB-Door-dblock* (*M_CB-Door-dblock*).
- Clique em OK para abrir o *bloco dinâmico* no editor de bloco.

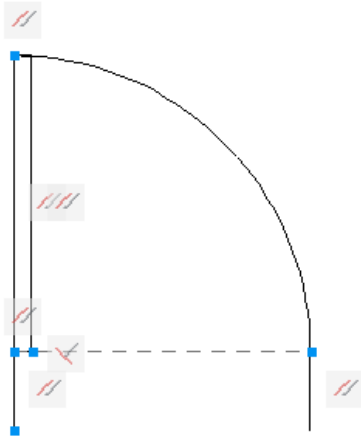


3. Para restringir automaticamente a geometria:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *AutoConstrain*.
- Clique com o botão direito do mouse em qualquer parte da janela gráfica. Clique em **Settings**.
- Na caixa de diálogo **Constraint Settings**, clique nos tipos de restrição *Collinear*, *Horizontal* e *Vertical* para desativá-los. Isso impede que estes tipos de restrição sejam aplicados automaticamente.
- Clique em OK.



4. Selecione toda a geometria na janela do *editor de bloco*. Pressione ENTER. As restrições devem aparecer como exibidas na ilustração a seguir.

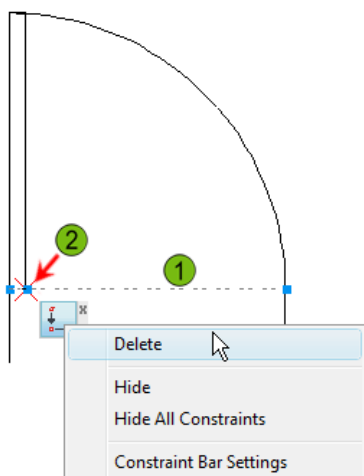


5. Algumas das restrições geométricas que foram automaticamente aplicadas não são necessárias e devem ser removidas para permitir que a geometria do bloco funcione como planejado.

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *Hide All* para ocultar todas as barras de restrição.
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *Show*. Selecione a linha tracejada horizontal inferior (1). Pressione ENTER.

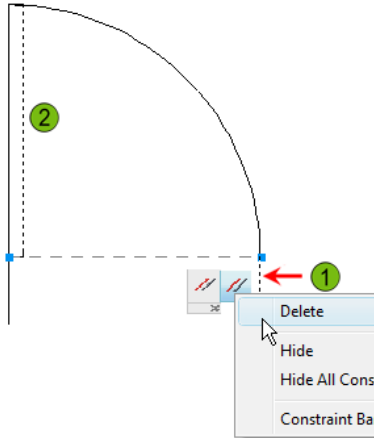
Observação: Os pequenos quadrados azuis representam as restrições coincidentes. A restrição coincidente no canto inferior direito da porta (2) deve ser removida.

- Passe o mouse sobre a *restrição coincidente* para revelar a barra de restrição.
- Clique com o botão direito do mouse na barra de restrição. Clique em **Delete**.



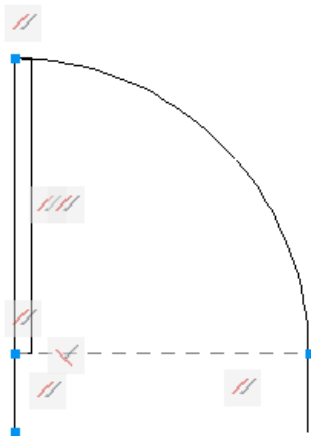
6. Para avaliar as restrições adicionais que foram aplicadas automaticamente:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *Show*.
- Selecione a linha inferior direita vertical que irá representar o fim da parede (1). Pressione ENTER.
- Passe o mouse sobre a barra de restrição para revelar as *restrições*. A segunda *restrição paralela* é aplicada em uma linha da porta (2). Uma vez que a porta vai girar, esta restrição deve ser excluída.
- Clique com o *botão direito do mouse* na barra da segunda restrição. Clique em **Delete**.



7. Para rever as restrições restantes:

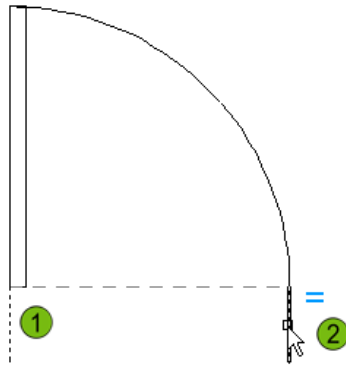
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Geometric** > *Show All*.
- Compare as suas *restrições* com as *restrições* mostradas na ilustração a seguir.



8. Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *Hide All*.

9. Para adicionar manualmente uma restrição de igualdade:

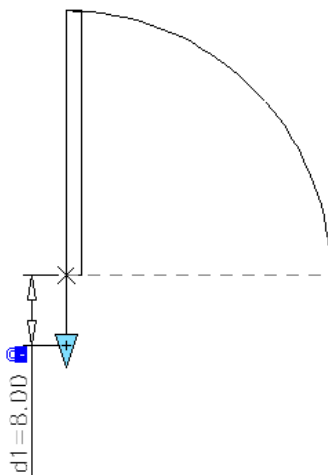
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > **Equal**.
- Selecione a linha inferior esquerda vertical (1).
- Selecione a linha inferior direita vertical (2).



10. Ocultar todas as restrições geométricas.

11. Para adicionar um parâmetro de restrição para controlar a espessura da parede:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > **Linear**.
- Pressione Enter para utilizar a opção **Object**. Selecione o canto inferior esquerdo da linha vertical.
- Posicione a cota conforme mostrado. Pressione ENTER para aceitar o valor padrão de **8** (188).
- Para o número de *grips*, digite **1**. Pressione ENTER.

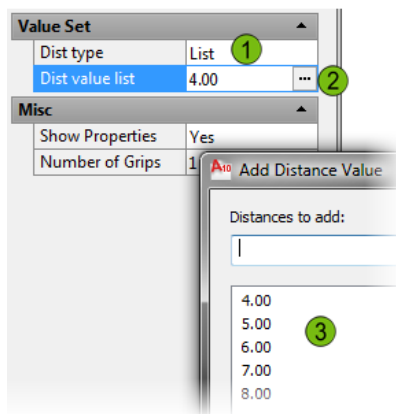


12. Para testar o parâmetro de restrição e a restrição de igualdade que foi aplicada anteriormente:

- Dê um duplo clique no parâmetro de restrição.
- Digite **4** (140) para o novo valor. Pressione ENTER.
- Certifique-se de ambas as linhas foram atualizadas para refletir o novo valor.

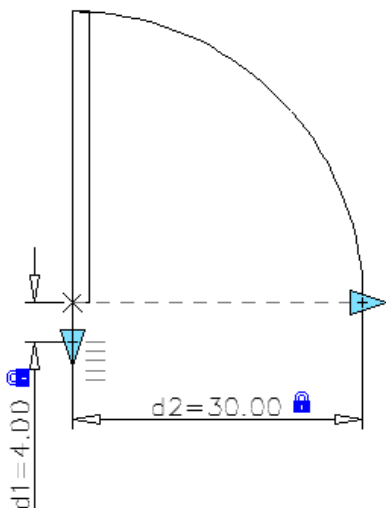
13. Para ajustar o parâmetro de restrição para que ele use uma **Lista de Tipo de Distância:**

- Selecione o parâmetro de restrição. Clique com o botão direito do mouse e selecione **Properties**.
- Na paleta **Properties**, abaixo de **Value Set**, selecione a opção **List** para **Dist Type** (1).
- Para **Dist Value List**, clique no botão (2) para adicionar valores a lista.
- Na caixa de diálogo **Dist Value List**, digite 5.00, 6.00, 7.00 e 8.00 (140, 160, 188 e 375) como valores (3).
- Clique em OK.
- Pressione ESC para desmarcar o conjunto de seleção.

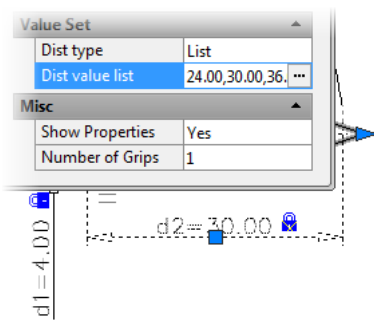


14. Para adicionar um parâmetro de restrição para controlar a largura da abertura da porta:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > *Linear*.
- Pressione ENTER para utilizar a opção **Object**. Selecione a linha inferior horizontal.
- Posicione a cota conforme mostrado. Pressione ENTER para aceitar o valor padrão de **30** (726).
- Para o número de grips, digite **1**. Pressione ENTER.



15. Utilizando passos semelhantes aos da etapa 13, ajuste o parâmetro de restrição da largura da porta para que ele use uma lista com valores de distância igual a 24, 30, 36 e 42 (609, 726, 826 e 926).

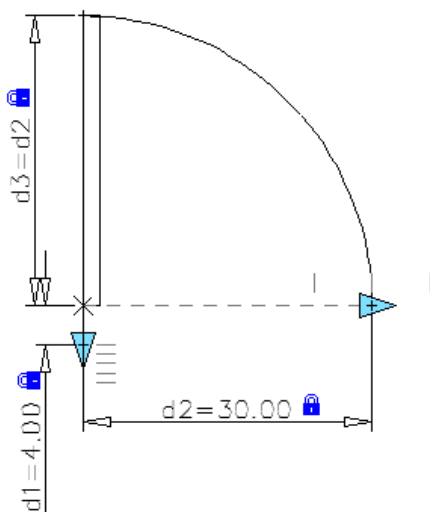


16. Para adicionar um parâmetro de restrição para controlar a largura da porta, esteja ciente das seguintes questões:

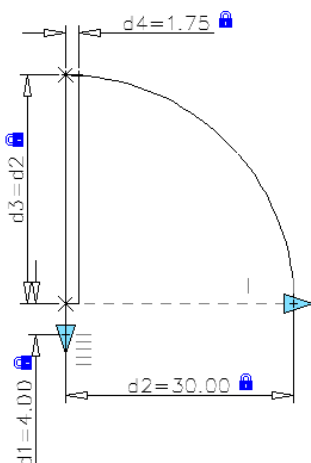
1. *Você quer que a largura da porta coincida com a largura da abertura da porta.*

2. *Porque a porta vai girar, você precisa usar um parâmetro de restrição alinhado. Isso permite que o parâmetro permaneça válido à medida que o ângulo da porta for modificado.*

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > **Aligned**. Pressione ENTER para usar a opção **Object**.
- Selecione a aresta esquerda da geometria da porta. Posicione o parâmetro de restrição conforme mostrado.
- Para o valor do parâmetro de restrição, digite D2. Pressione ENTER. Isto iguala o valor ao valor atual do parâmetro de largura de abertura da porta. Quando esse parâmetro sofrer modificações, ele faz com que este parâmetro também se modifique.
- Para o número de grips, digite **0**. Pressione ENTER. Uma vez que este parâmetro está controlado pelo valor de outro parâmetro, você não precisa de uma grip para aparecer neste parâmetro de restrição.

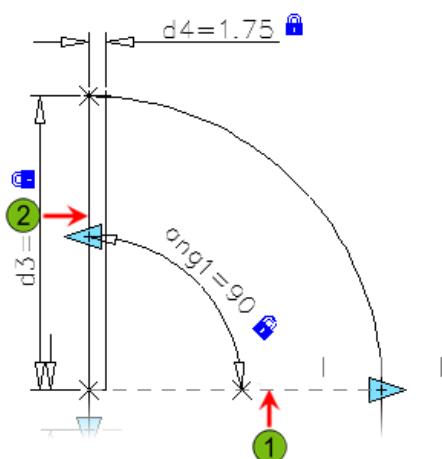


17. Coloque outro parâmetro de restrição alinhado na parte superior da porta. Use o valor padrão e configure o número de *grips* para 0.

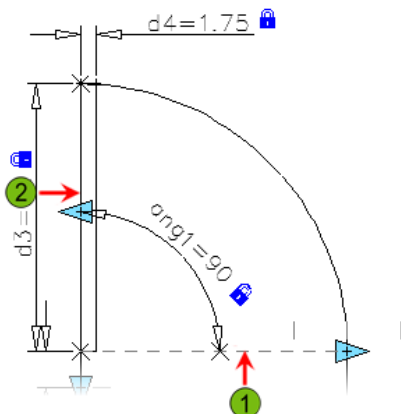


18. Para adicionar um parâmetro de restrição para controlar o *movimento de abertura da porta*:

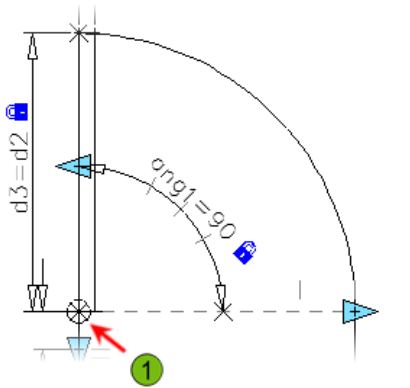
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > *Angular*.
- Clique na linha horizontal tracejada transversalmente a abertura da porta (1).
- Clique na linha vertical mais à esquerda da porta (2).
- Posicione o parâmetro de restrição conforme mostrado.
- Pressione ENTER para aceitar o valor padrão de 90°.
- Para o número de grips, digite 1. Pressione ENTER.



19. Utilizando a paleta **Properties**, ajuste o parâmetro de restrição angular para usar uma *Lista de Tipo de Ângulo* com valores iguais a 30, 45, 60 e 90.

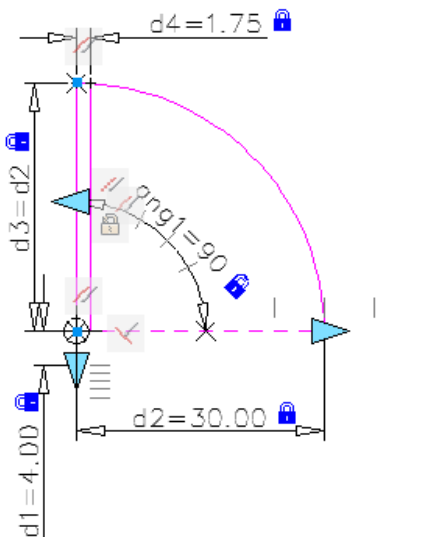


20. Coloque um parâmetro de *ponto de base* no canto inferior esquerdo do *bloco da porta*.



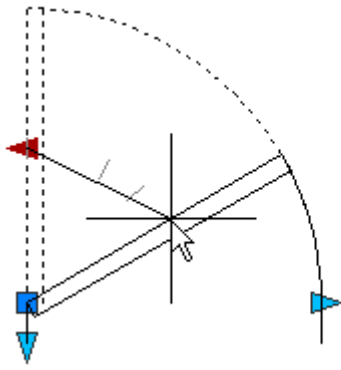
21. Para testar o status da restrição do bloco:

- Na guia **Editor Block**, clique no painel **Manage** > *Constraint Status*.
- A geometria aparece em azul, indicando que ela está sob restrição. Neste exemplo, a geometria exige apenas uma restrição adicional.
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > **Fix**.
- Selecione a aresta esquerda da porta perto do *parâmetro de ponto de base*.
- A geometria fica magenta, indicando que ela está totalmente restringida.
- Na guia **Editor Block**, clique no painel **Manage** > *Constraint Status* para desligar o indicador de status da restrição.

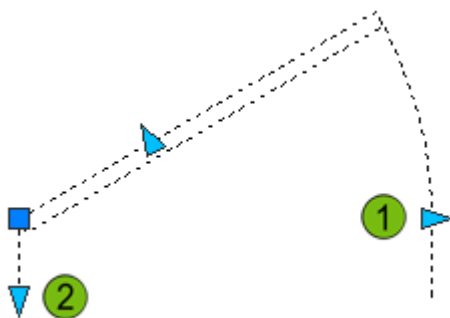


22. Para testar o bloco:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Open/Save** > *Test Block*.
- Escolha o bloco para revelar as *grips* do bloco dinâmico.
- Clique e arraste a *grip do ângulo* da porta para ajustar o ângulo da porta.



23. Continue a testar o bloco da porta, ajustando a *largura da abertura da porta* (1) e as *grips* da espessura da parede (2).



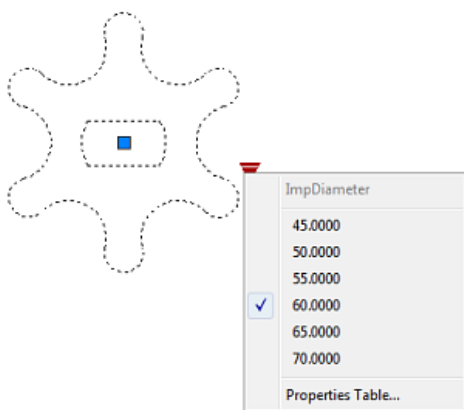
24. Para fechar a *janela de teste do bloco* e salvar o bloco:

- Clique em *Close Test Block Window*.
- Voltando ao ambiente do **Editor de Bloco**, clique em *Close Block Editor*.
- Clique em *Salvar Alterações e Sair do Editor de Bloco*.

25. Feche todos os arquivos. Não salvar.

Exercício 8: Crie um **Bloco Dinâmico Complexo a Base de Restrição**

Neste exercício, você usa a geometria de construção, a *Tabela de Bloco*, e o Gerenciador de Parâmetros para criar um bloco dinâmico complexo baseado em restrição de um rotor.



Exercício completo

Configuração do Exercício

Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.

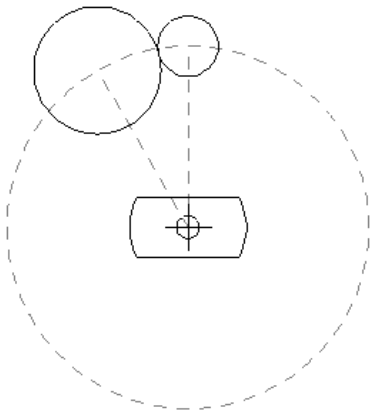
1. Abra o arquivo *Dynamic-Impeller-Block.dwg*.

2. Para entrar no Editor do Bloco:

- Clique na guia **Insert** > Pannel **Block** > *Block Editor*.
- Na caixa de diálogo **Edit Block Definition**, selecione *Dynamic Impeller*.
- Clique em OK.

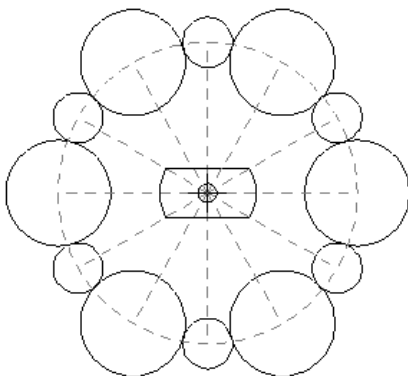
3. Para criar a geometria de construção:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Manage** > *Construction Geometry*.
- Selecione as duas linhas e o círculo grande. Pressione ENTER.
- Pressione ENTER novamente para converter a linha em *geometria de construção*.

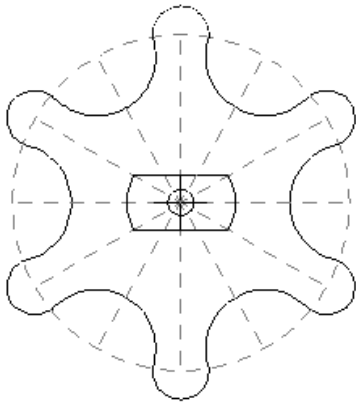


4. Para criar um *array* dos círculos e da geometria de construção:

- Clique na guia Home> painel Modify > Array.
- Crie um *array polar* de seis cópias dos dois *círculos pequenos* e das duas *linhas de construção*.
- Certifique-se de que o centro do array é o centro do *círculo de construção*.



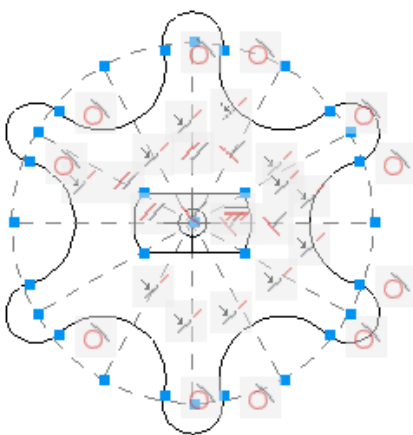
5. Usando apenas os círculos como arestas de corte, corte os círculos conforme mostrado.



6. Para restringir a geometria:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *AutoConstrain*.
- Clique com o botão direito do mouse em qualquer lugar na janela gráfica, clique em **Settings**.
- Na caixa de diálogo **Constraint Settings**, na guia *AutoConstrain*, clique em **Reset**.
- Clique em OK.
- Selecione todos os objetos no bloco com uma janela. Pressione ENTER.

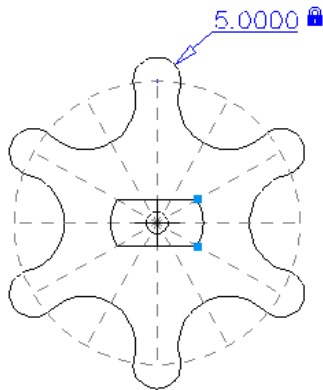
Nota: É melhor colocar as restrições nos objetos depois de ter sido cortado ou editado. Dependendo da operação, algumas edições farão com que as restrições sejam removidas. Por exemplo, quando um círculo é cortado, o tipo de objeto muda para um arco. Uma mudança no tipo de objeto fará com que as restrições sejam removidas.



7. Para adicionar parâmetros de restrição:

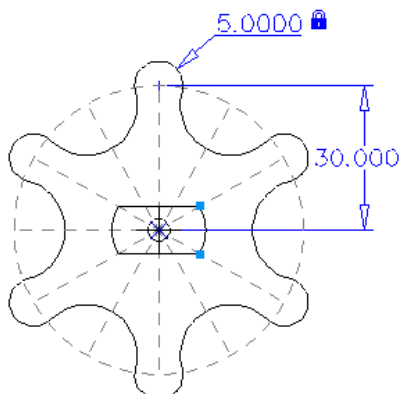
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > *Radius*.
- Selecione o arco superior e posicione o *parâmetro de restrição de linha de chamada* conforme mostrado.
- Pressione ENTER para aceitar o valor padrão do parâmetro de restrição **5**.
- Para o número de *grips*, digite **0**.

Observação: as restrições geométricas estão ocultas para melhorar a visibilidade.



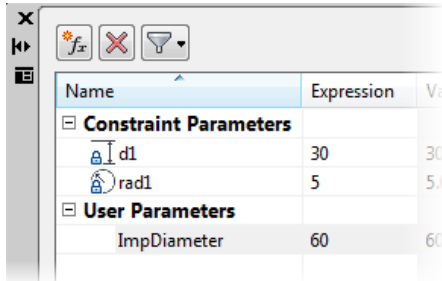
8. Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > *Linear*. Pressione ENTER.

- Escolha a *linha de construção vertical*, que é indicada por uma cota linear na figura a seguir.
- Posicione o parâmetro de restrição linear conforme mostrado.
- Pressione ENTER para aceitar o valor padrão de **30**.
- Para o número de *grips*, digite **0**.



9. Para editar os nomes de parâmetro de restrição:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Manage** > *Parameters Manager*.
- Na caixa de diálogo **Parameter Manager**, clique em *Creates a New User Parameter*.
- Digite *ImpDiameter* para o nome do novo parâmetro.
- Na célula *ImpDiameter* para a **Expressão**, digite **60**.



10. Para modificar os parâmetros de restrição:

- Na caixa de diálogo **Parameters Manager**, clique duas vezes sobre o parâmetro *rad1*.
- Digite *FinRadius*. Pressione ENTER.
- Mude o nome do parâmetro *d1* para *ConstructionRadius*.
- Na célula da expressão *ConstructionRadius*, digite $(ImpDiameter - (FinRadius * 2)) / 2$.

O valor para a expressão *ConstructionRadius* mudará para **25.00**

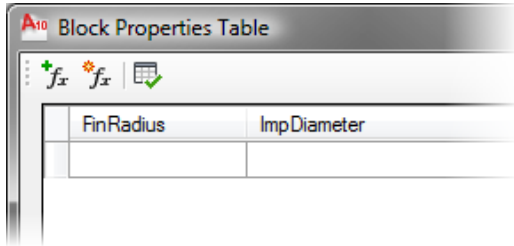
Name	Expression	Value
Constraint Parameters		
ConstructionRadius	$(ImpDiameter - (FinRadius * 2)) / 2$	25.0000
FinRadius	5	5.0000
User Parameters		
ImpDiameter	60	60.0000

11. Para testar os parâmetros do bloco:

- Na caixa de diálogo **Parameters Manager**, faça experiências com outros valores para o parâmetro *ImpDiameter*.
- Digite vários valores entre 45 e 75 e observe como o *bloco do rotor* muda de tamanho.

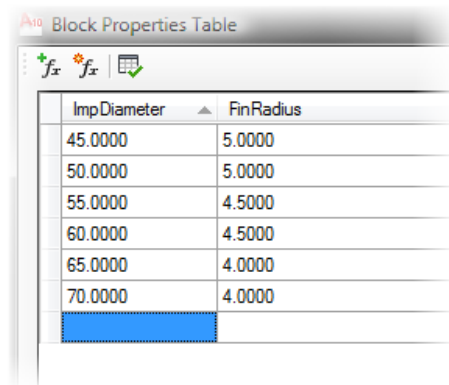
12. Para adicionar uma tabela de bloco:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > *Block Table*.
- Escolha um ponto próximo do lado direito da *geometria do bloco* para posicionar o parâmetro.
- Para o número de *grips*, digite **1**. Pressione ENTER.
- Na tabela **Block Properties**, clique em *Add Parameter Properties*.
- Na caixa de diálogo *Add Parameter Properties*, CTRL + selecione os parâmetros *ImpDiameter* e *FinRadius*. Clique em OK.



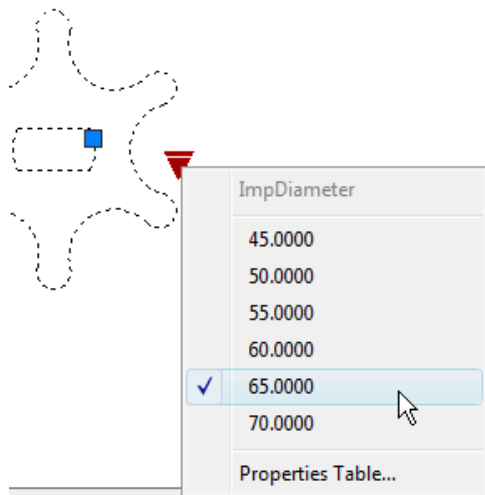
13. Na caixa de diálogo **Block Properties Table**, clique e arraste a coluna *ImpDiameter* à esquerda da coluna *FinRadius*.

- Insira os valores que são mostrados aqui.
- Clique em OK.



14. Para testar o bloco:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Open/Save > Test Block**.
- Observe como a *geometria de construção* não aparece. Este é também o caso quando você inserir o bloco.
- Selecione o bloco para revelar a *grip da tabela de bloco*.
- Clique na *grip* e selecione as variadas opções de tamanho.
- Verificar se cada opção de tamanho funciona corretamente.



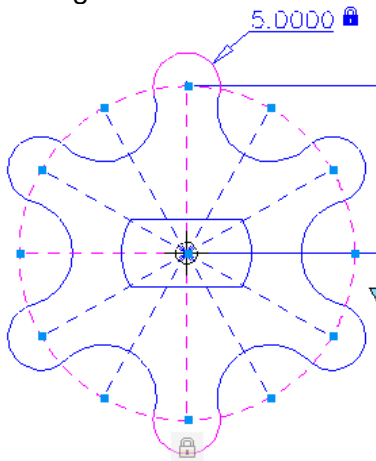
15. Clique em *Close Test Block Window* para fechar a janela de teste de bloco.

16. Clique em *Save Block* para salvar o bloco.

- Você deverá receber uma *caixa de diálogo de advertência* indicando que o bloco não está totalmente restringido.
- Leia a mensagem e clique em **Save**.

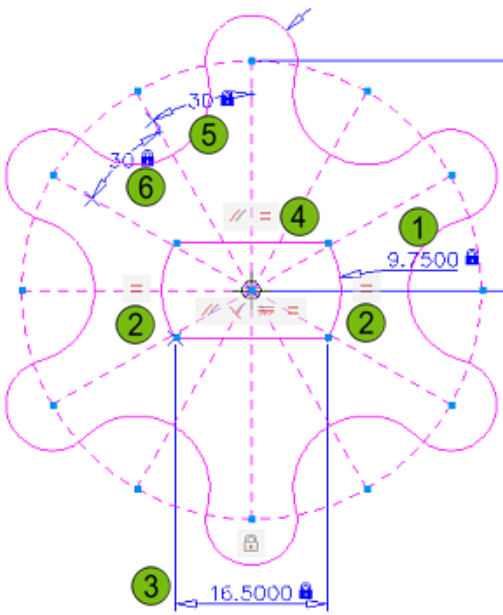
17. Para verificar o estado da restrição:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Manage** > *Constraint Display Status* para ligar o indicador de status da restrição. A geometria deve ficar azul indicando que está sob restringida.
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *Fix*. Selecione o *círculo grande de construção*.
- O círculo se transforma em cor magenta indicando que ele está totalmente restringido.
- Observe, porém, que outros elementos do bloco ainda estão azuis, indicando que estão sob restringido.



18. Para restringir completamente o bloco:

- Adicione um parâmetro de restrição radial ao lado direito do slot oval (1).
- Insira um valor de 9.75 e digite 0 para o número de *grips*.
- Coloque uma restrição de igualdade nos dois arcos do slot oval (2)
- Coloque uma restrição linear sobre a linha inferior do slot oval, conforme mostrado (3).
- Insira um valor de 16.50 e digite 0 para o número de *grips*.
- Coloque uma restrição de igualdade nas linhas superior e inferior do slot oval (4).
- Coloque dois parâmetros de restrição angular sobre as linhas de construção, conforme mostrado em (5) e (6).
- Aceite os valores padrão de **30** e insira **0** para o número de *grips*.



19. Para ocultar a geometria de construção:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Manage** > *Construction Geometry*.
- Digite H. Pressione ENTER.

20. Salve o bloco. Clique em *Close Block Editor* para sair do ambiente do editor bloco.

21. Insira o bloco e teste as configurações de vários tamanhos.

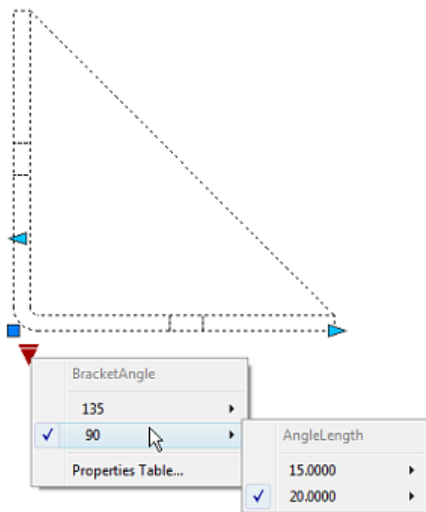
22. Feche todos os arquivos. Não salvar

Exercício 9: Crie um Bloco Dinâmico a Base de Restrição de uma Cantoneira em Ângulo

Neste exercício, você cria e restringe a geometria, restrições e parâmetros para um bloco dinâmico baseado em restrição que representa uma *cantoneira em ângulo*. Quando concluído, o bloco pode ser usado em vários desenhos e permite ao usuário ajustar dinamicamente o comprimento, ângulo e a espessura do bloco.

Exercício de instalação

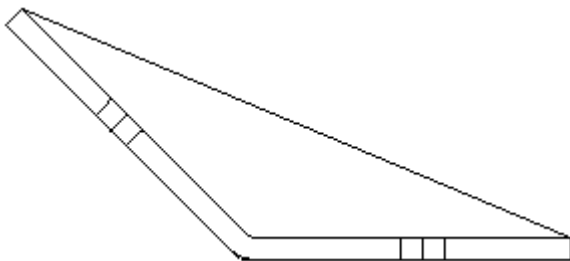
Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.



Exercício concluído

9.1 - Restringir a Geometria Block

1. Abra o arquivo *M_Angle-Bracket.dwg*.



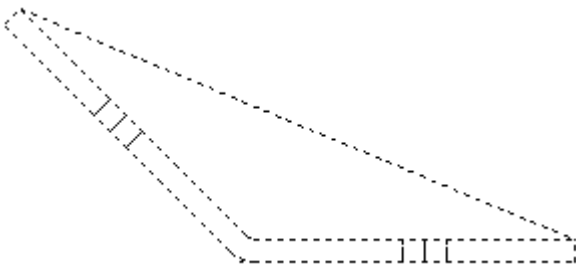
2. Para abrir o bloco no editor do bloco:

- Dê um duplo clique na geometria da *cantoneira em ângulo*.
- Na caixa de diálogo Edit Block Definition, clique em OK.

Para ganhar tempo, toda a geometria do bloco foi desenhada. Você precisa adicionar as restrições geométricas, restrições dinâmicas, e os parâmetros de restrição.

3. O primeiro passo é a aplicação das *restrições geométricas*. Porque um lado deste bloco será permitido alterar os ângulos, é melhor não aplicar as restrições automaticamente a toda a geometria de uma vez. Quando o comando *AutoConstrain* avalia as restrições geométricas, apenas a posição atual e a configuração dessa geometria, são consideradas. Ele não leva em conta se a geometria pode muito bem mudar a sua posição e, assim, a eliminar algumas restrições. Para aplicar as restrições automaticamente as partes do bloco:

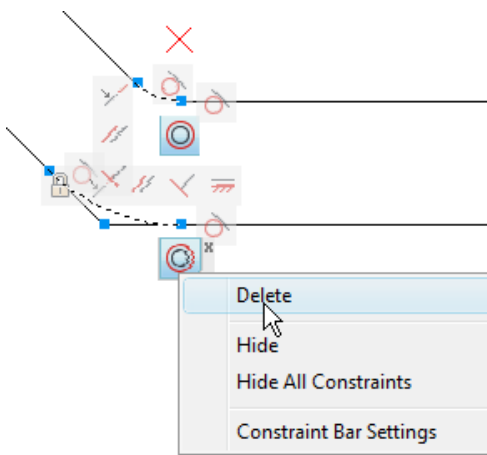
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *AutoConstrain*.
- Selecione toda a geometria externa. Não selecione a geometria que representa os furos passantes. Esses objetos serão posteriormente restringidos manualmente.
- Não se esqueça de selecionar os raio de filetes e as linhas curtas no canto inferior esquerdo da geometria do bloco.
- Pressione ENTER.



4. Para rever as restrições que foram aplicadas automaticamente:

- Aplique Zoom no bloco do ângulo perto o suficiente para diferenciar as barras de restrição.
- Coloque o cursor sobre várias barras de restrição para revelar a geometria a qual elas foram aplicadas.
- Clique com o botão direito do mouse sobre a restrição concêntrica que foi aplicada automaticamente, clique em **Delete**.

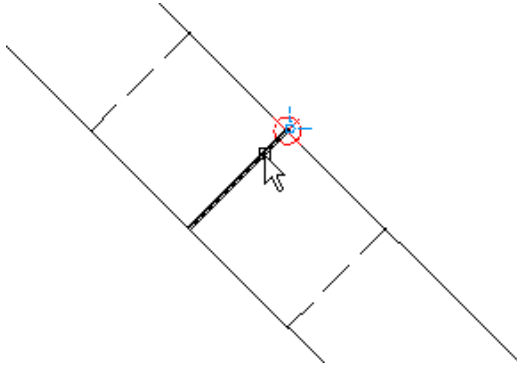
Observação: A restrição Fix indicada pelo ícone Lock foi aplicada por você e não foi um resultado do comando *AutoConstrain*.



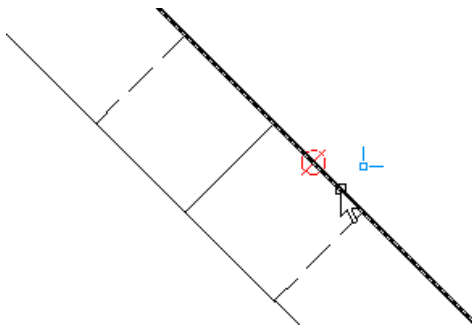
5. Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > **Hide All**.

6. Quando estiver concluída, você será capaz de mudar o ângulo do lado esquerdo do suporte, bem como o comprimento de ambos os lados. Quando isso ocorre, a geometria que representa os furos do parafuso precisa avançar com o ângulo do lado esquerdo, e que eles precisam permanecer centrados na perna da *cantoneira angular*. Você faz isso, aplicando as restrições adequadas à geometria do furo.

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *Coincident*.
- Selecione o lado direito superior da linha contínua, no centro do furo.



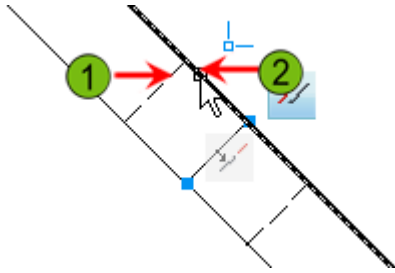
- Selecione a linha do ângulo interno do *suporte*. O ponto indicado é o meio da linha. Isso irá restringir a linha ao meio da perna da *cantoneira angular*.



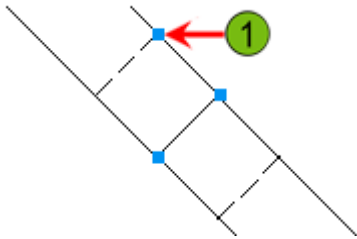
7. Repita o passo anterior para o lado oposto do centro do buraco.

8. Em seguida, é necessário aplicar as restrições coincidentes entre as extremidades das linhas tracejadas e aos lados adjacentes da *cantoneira angular*. No entanto, para esta operação, você usa a opção **Object** do comando de restrição coincidente. Isso permitirá que as linhas tracejadas se situem em qualquer parte das linhas que representam as pernas do ângulo.

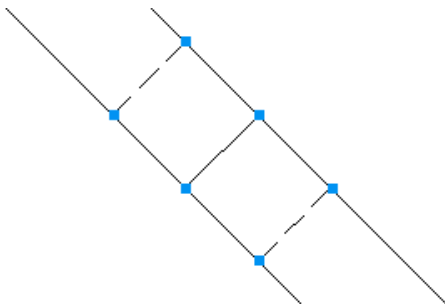
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *Coincident*.
- Selecione perto do ponto da extremidade de uma das linhas tracejadas curtas (1).
- Clique com o botão direito do mouse e clique em **Object**.
- Selecione a linha angular interna (2).



- A restrição coincidente aparece como um pequeno quadrado azul (1).

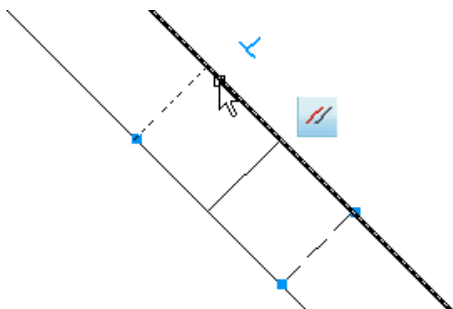


9. Repita o passo anterior para os outros três pontos da extremidade das linhas tracejadas que representam os furos de montagem da *cantoneira angular*.

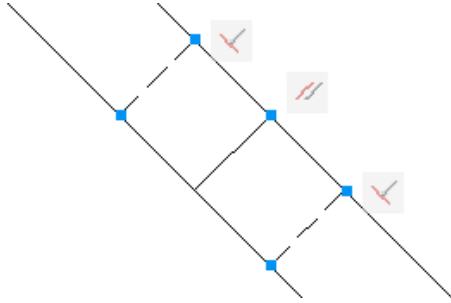


10. Em seguida, é necessário aplicar as restrições perpendiculares às linhas tracejadas para se certificar de que elas permanecem perpendiculares aos lados da *cantoneira angular*.

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *Perpendicular*.
- Selecione uma das linhas tracejadas perto da sua extremidade.
- Selecione a linha inclinada que ela toca.

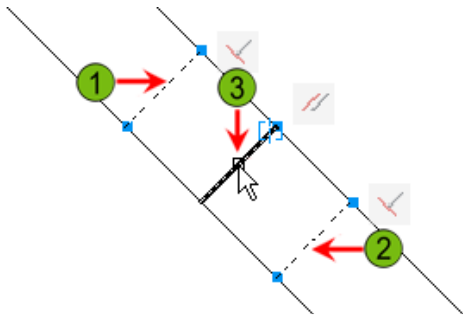


11. Repita a etapa anterior para a outra linha tracejada.

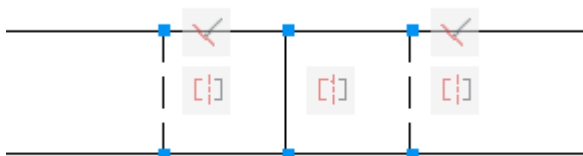


12. Em seguida, você precisa aplicar uma *restrição simétrica* que permitirá que as duas linhas se mantenham a simetria ao redor da linha no centro.

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *Symmetric*.
- Selecione uma linha tracejada (1).
- Selecione a outra linha tracejada (2).
- Selecione a linha no centro (3).



13. Usando as etapas anteriores como um guia, restrinja a geometria do furo do lado horizontal da *cantoneira angular*.



14. Do ponto de vista de uma *restrição geométrica*, a geometria está quase totalmente restringida e estabilizada. Em seguida, você vai começar a adicionar algumas restrições dinâmicas e parâmetros de restrição para controlar o tamanho dos objetos. Para definir o valor do raio interno da cantoneira, você usará uma restrição dinâmica.

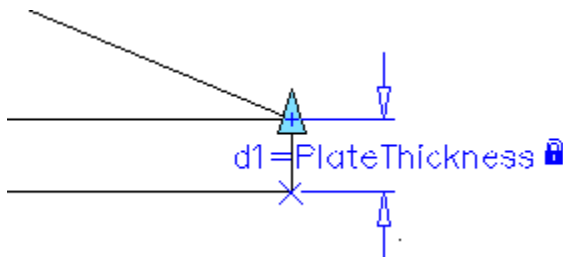
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > *Radius*.
- Selecione o raio interno da *cantoneira angular*.
- Posicione a *restrição dinâmica* conforme mostrado.
- Para o valor de restrição, digite *InnerRadius* e pressione ENTER. O parâmetro de usuário *InnerRadius* foi criado por você.

- Observação: Se os valores da sua cota não aparecer conforme mostrado, clique com o botão direito do mouse em qualquer lugar na janela gráfica, clique **Parametric > Dimension Name Format > Name and Expression**.



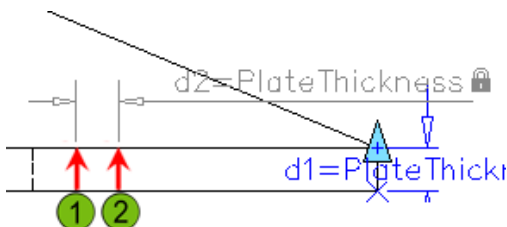
15. A espessura da *cantoneira angular* tem de ser seleccionáveis pelo usuário quando o bloco for inserido e utilizado em outro desenho. Para permitir este tipo de flexibilidade em um bloco dinâmico baseado em restrição, você precisa usar um parâmetro de restrição. Para criar um parâmetro de restrição que irá controlar a espessura da *cantoneira angular*.

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional > Linear**.
- Selecione a *linha horizontal inferior* perto do lado direito (1).
- Selecione a *linha horizontal superior* perto do lado direito (2).
- Posicione o parâmetro de restrição conforme mostrado.
- Para o valor do parâmetro de restrição, digite *PlateThickness*. O parâmetro de usuário *PlateThickness* foi anteriormente criado para você.
- Para o número de *grips* digite 1 e pressione ENTER.

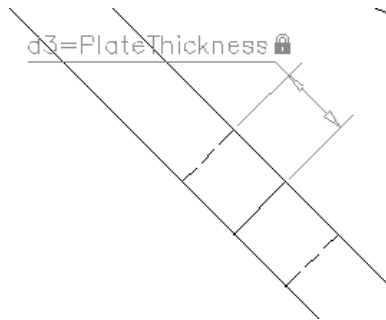


16. Como o tamanho dos parafusos irá mudar de acordo com a espessura da chapa, é necessário restringir a geometria para os furos para o parâmetro do usuário *PlateThickness*. Isto pode ser feito com uma restrição dinâmica. Neste exemplo, o diâmetro furo será igual a duas vezes a espessura da chapa.

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional > Linear**.
- Selecione o topo da linha (1) no centro das duas linhas tracejadas.
- Selecione a linha tracejada direita perto do topo da sua extremidade (2).
- Posicione a restrição dinâmica conforme mostrado.
- Para o valor do parâmetro de restrição, digite *PlateThickness* e pressione ENTER.

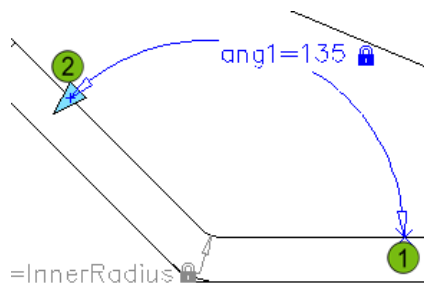


17. Coloque uma *restrição dinâmica de alinhamento* para as linhas de furo no lado do ângulo da *cantoneira angular*.



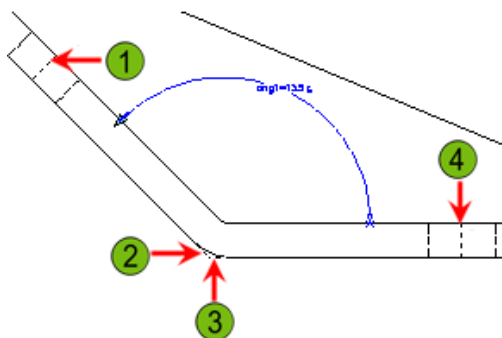
18. Agora, você aplica um parâmetro de restrição para controlar o ângulo do suporte.

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > *Angular*.
- Selecione a linha horizontal superior (1) da *cantoneira angular*.
- Selecione um ponto na linha angular interna (2).
- Posicione o parâmetro de restrição conforme mostrado.
- Pressione ENTER para aceitar o valor padrão de **135**.
- Para o número de grips, digite **1** e pressione ENTER.



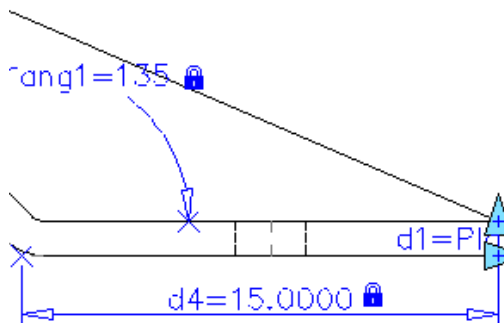
19. Algumas geometrias do bloco não devem ficar visíveis quando o bloco for inserido no desenho, mas são necessárias para as *restrições geométricas e dimensionais*. Este tipo de geometria deve ser convertido em *geometria de construção*.

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Manage** > *Construction*.
- Selecione as linhas no meio de cada linha tracejada do furo.
- Selecione as linhas no canto inferior esquerdo do bloco angular.
- Pressione ENTER.
- Pressione ENTER novamente para usar a opção *Convert* do comando.



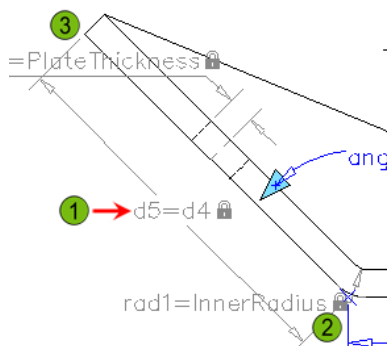
20. Para aplicar um parâmetro de restrição para controlar a largura da face horizontal do suporte:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > *Linear*.
- Selecione o canto inferior esquerdo do bloco da cantoneira angular onde as duas linhas de construção se encontram.
- Selecione a extremidade direita da linha inferior horizontal.
- Posicione o *parâmetro de restrição* conforme mostrado.
- Para o valor do parâmetro de restrição, digite **15** e pressione ENTER.
- Para o número de *grips*, digite **1** e pressione ENTER.



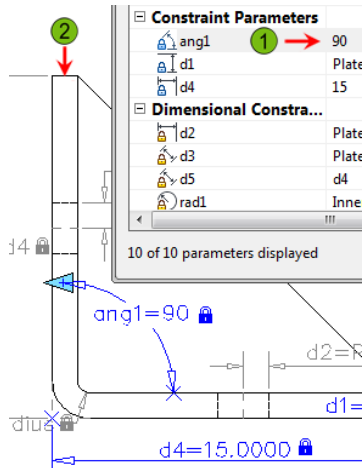
21. Uma vez que cada lado da *cantoneira angular* será igual ao comprimento, você precisa aplicar uma restrição dinâmica que fará com que o lado do ângulo seja igual ao lado horizontal da *cantoneira angular*.

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > *Aligned*.
- Selecione o canto inferior esquerdo da *cantoneira angular* em que as duas linhas de construção se encontram.
- Selecione perto do topo da linha angular externa.
- Posicione a restrição dinâmica conforme mostrado.
- Para o valor de restrição, digite **d4** e pressione ENTER. Isso equivale ao parâmetro para o parâmetro de restrição aplicado anteriormente.



22. Para testar a configuração do bloco, você pode usar o **Parameters Manager** para ajustar os valores dos parâmetros e ver o efeito na geometria do bloco.

- Se o **Parameters Manager** não estiver visível, na guia **Block Editor**, clique no painel **Manage > Parameters Manager**.
- No Gerenciador de Parâmetros, digite **90** na célula **Expression** para o parâmetro **ang1** (1).
- Visualize o efeito da mudança sobre a cantoneira angular (2).



23. Para continuar a ajustar os parâmetros:

- No **Parameters Manager**, digite **20** na célula **Expression** para o parâmetro **D4**. Esse parâmetro controla o comprimento dos lados da *cantoneira angular*.
- Digite **135** na célula **Expression** para o parâmetro **ang1** para devolvê-lo à sua posição original.

24. Na guia **Block Editor**, clique no painel **Open/Save > Save Block**.

25. Continue para o exercício seguinte ou salve e feche todos os arquivos.

9.2 - Configurar a Tabela de Bloco

Nesta continuação do exercício, você cria e utiliza uma tabela de bloco para controlar o comportamento do bloco dinâmico da cantoneira angular.

1. Continue a partir do exercício anterior ou *M_Angle open-bracket-Continued.dwg*.

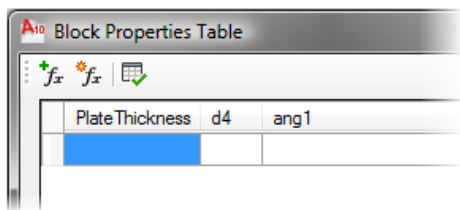
Observação: Se você iniciar este exercício a partir da versão anteriormente salva do arquivo *M_Angle-Bracket-Continued.dwg*, você vai precisar abrir o bloco *Angle-Bracket* (*cantoneira angular*) no editor de bloco.

2. Configure o bloco dinâmico para apresentar o usuário com uma lista predefinida de opções para configurar o bloco baseado no ângulo, comprimento e espessura. O primeiro passo para realizar esta tarefa é criar uma tabela de bloco.

- Na guia **Editor Block**, clique no painel **Dimensional** > *Block Table*.
- Selecione um ponto próximo ao canto inferior esquerdo do bloco.
- Para o número de grips, digite **1** e pressione ENTER.

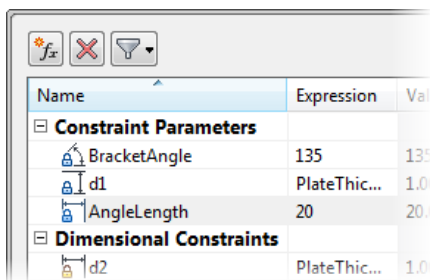
3. Para inserir dados na tabela **Block Properties**:

- Na caixa de diálogo **Block Properties Table**, clique no botão *Adds Properties*.
- Na caixa de diálogo **Add Parameter Properties**, clique duas vezes sobre a propriedade de parâmetro *PlateThickness*.
- Repita os passos anteriores para adicionar as *propriedades de parâmetro* d4 e ang1.



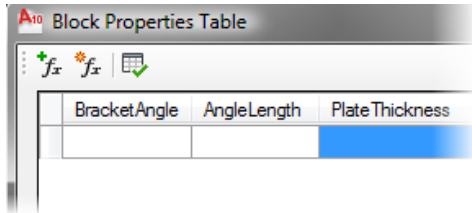
4. Alguns parâmetros não são muito descritivos, por isso antes de adicionar os valores às *colunas de propriedade* que você deverá renomear os parâmetros.

- Clique em OK para fechar a caixa de diálogo the **Block Properties Table**.
- Se o **Parameters Manager** não estiver aberto, na guia *Block Editor*, clique no painel **Manage** > *Parameters Manager*.
- No *Parameters Manager*, modifique o parâmetro **ang1** para *BracketAngle*.
- No *Parameters Manager*, modifique o parâmetro **d4** para *AngleLength*.



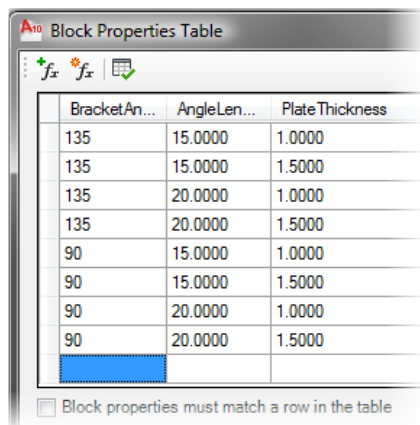
5. Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > **Block Table** para abrir a caixa de diálogo **Block Properties Table**. Observe como os novos nomes dos parâmetros são automaticamente refletidos na tabela de bloco. Em seguida, você precisa definir a coluna chave e a ordem das outras colunas. A coluna chave é a primeira coluna da lista e representa a primeira escolha de informações que são dadas quando você usa o bloco. Para definir a ordem da coluna:

- Clique e arraste a coluna *BracketAngle* para a primeira coluna da tabela.
- Continuar a clicar e arrastar as colunas até que apareçam na seguinte ordem.
- BracketAngle | AngleLength | PlateThickness.



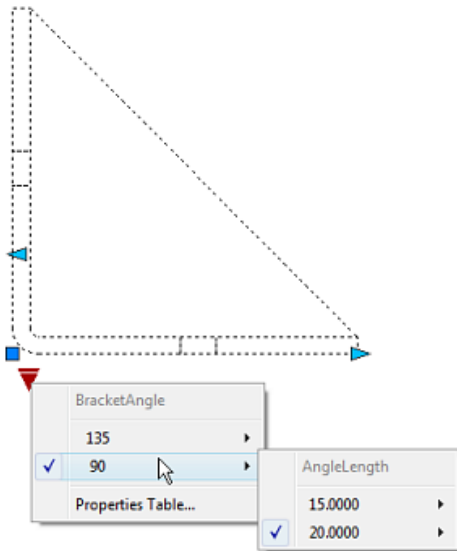
6. Em seguida, você vai começar a preencher as propriedades do parâmetro com valores potenciais.

- Digite os valores dos parâmetros conforme mostrado na ilustração a seguir.
- Clique em OK.



7. Para salvar e testar o bloco:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Open/Save** > **Save Block**.
- Se a caixa de diálogo **Block - Save Parameter Changes** aparecer, clique em **Save The Changes**.
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Open/Save** > **Test Block**.
- Selecione o bloco para revelar as grips dinâmicas.
- Teste as diferentes configurações a partir do menu de contexto e ajuste manualmente as grips.

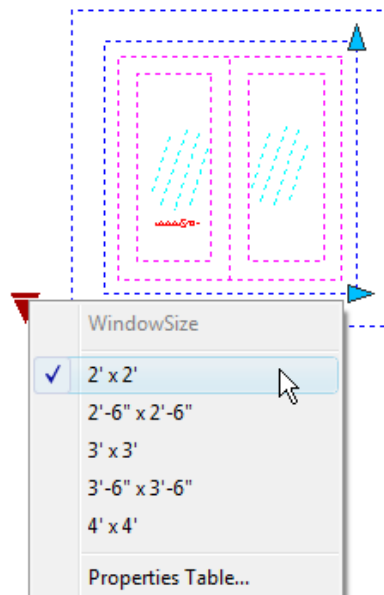


8. Feche todos os arquivos. Não salvar.

Exercício de Uso Avançado - *Arquitetural*

Exercício 10: Crie um Bloco Dinâmico Avançado com Base em Restrição de uma Janela

Neste exercício, você cria um bloco dinâmico avançado com base em restrição de uma *elevação da janela*. Comece criando as restrições necessárias e os parâmetros de restrição para fornecer funcionalidade básica ao bloco dinâmico baseado em restrição. Em seguida, você usará as ferramentas mais avançadas, como a tabela de bloco para criar maior flexibilidade e controle para o bloco dinâmico.



Exercício completo

Configuração do Exercício

Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.

10.1 - Restringir a geometria da janela

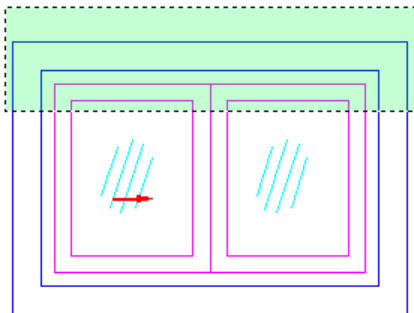
1. Abra o arquivo *I_CB-Dynamic-Window-Block* ou *M_CB-Dynamic-Window-Block*.

2. Para editar o bloco no Editor do Bloco:

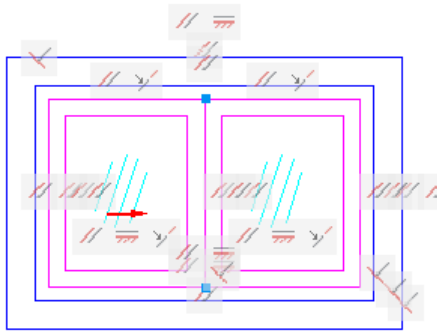
- Dê um duplo clique no *bloco da janela* no desenho.
- Na caixa de diálogo **Edit Block Definition**, certifique-se de que a *Janela* está selecionada.
- Clique em OK.

3. No momento, o *bloco da janela* é um simples bloco estático. Para começar a transformar este bloco em um bloco dinâmico baseado em restrição, a primeira coisa que você precisa fazer é adicionar as restrições geométricas.

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric > AutoConstrain**.
- Clique com o botão direito do mouse em qualquer lugar na *janela gráfica* e clique em **Settings**.
- Na caixa de diálogo **Constraints Settings**, na guia **AutoConstrain**, clique em **Reset**.
- Clique em OK.
- Usando uma *janela crossing*, selecione toda a geometria da janela, exceto as *linhas de reflexão* e a seta.
- Pressione ENTER.

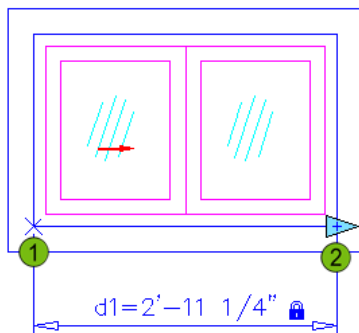


4. As barras de restrição aparecem indicando os tipos de restrições que foram aplicadas à geometria. Depois de revisar as restrições, clique no painel **Geometric** > **Hide All**.

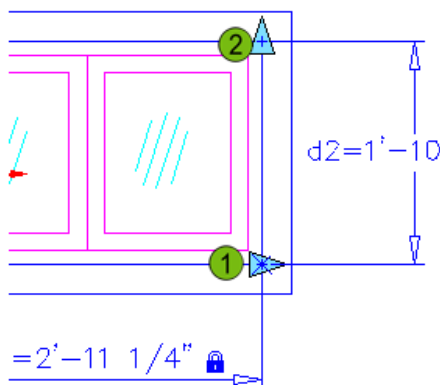


5. Para adicionar parâmetros de restrição para controlar o tamanho geral da janela:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > **Linear**.
- Selecione os pontos 1 e 2 conforme mostrado.
- Posicione o parâmetro de restrição conforme mostrado.
- Aceite o valor padrão para o parâmetro de restrição.
- Digite **1** para o número grips. Pressione ENTER.

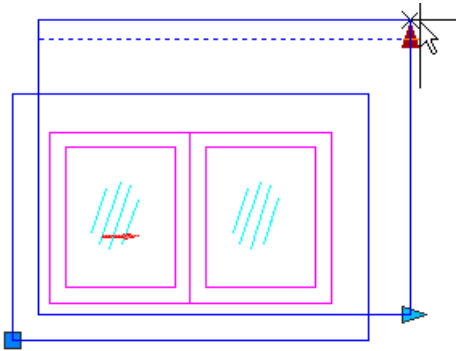


6. Repita a etapa anterior para adicionar um parâmetro de restrição vertical conforme mostrado.



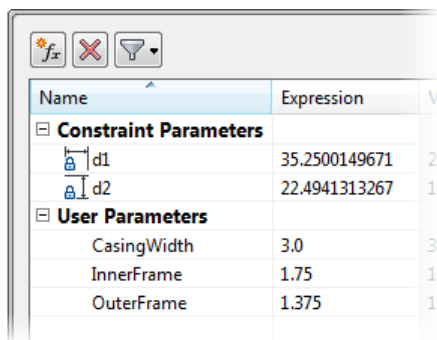
7. Para testar os parâmetros de pressão sobre o bloco dinâmico:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Open/Save > Test Block**.
- Selecione o bloco para revelar as grips do bloco dinâmico.
- Clique e arraste as grips para redimensionar a janela.
- Observe como a moldura se redimensiona, mas os outros componentes da janela não se movem com ela. Isso ocorre porque as restrições adicionais são necessárias para forçar os outros objetos que se moverem com a geometria da janela.



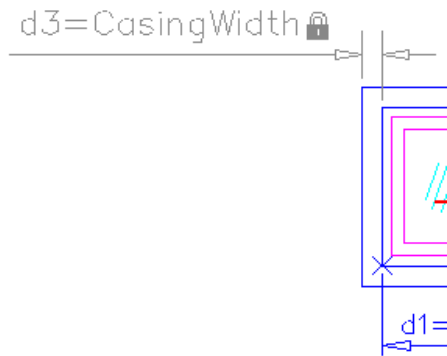
8. Para sair da *Janela de Teste de Bloco* e continuar a adicionar as restrições necessárias:

- Clique em *Close Test Block Window* para fechar a janela.
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Manage > Parameters Manager**.
- Na paleta **Parameters Manager**, crie os três novos parâmetros do usuário conforme mostrado.
- (Métrico = 76, 44, 35, respectivamente)

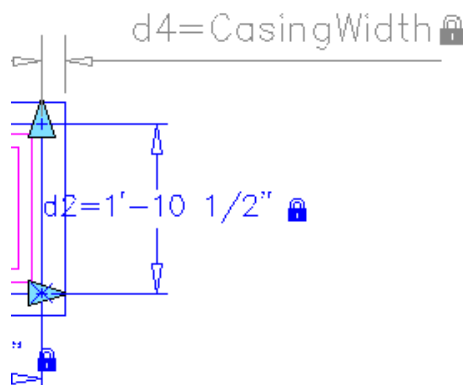


9. Enquanto os *parâmetros de restrição* são utilizados para permitir a interatividade em um bloco dinâmico, você pode usar as *restrições dimensionais regulares* para controlar o tamanho de um objeto e posição quando você não precisar de nenhuma interatividade nesses objetos. Neste exemplo, a geometria que cerca o tamanho da moldura da janela e os objetos da parte interna não precisa ser interativo. Eles só precisam manter o seu tamanho atual e forma, durante o redimensionamento do bloco da janela.

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional > Lista de opções Linear > Horizontal**.
- Selecione o canto superior esquerdo da geometria da janela conforme mostrado.
- Digite os parâmetros de usuário *CasingWidth* para o valor. Pressione ENTER.
- Observação:** talvez seja necessário clicar na guia **Parametric > Painel Dimensional > Show Dynamic Constraints** para ativar a exibição das restrições dinâmicas.

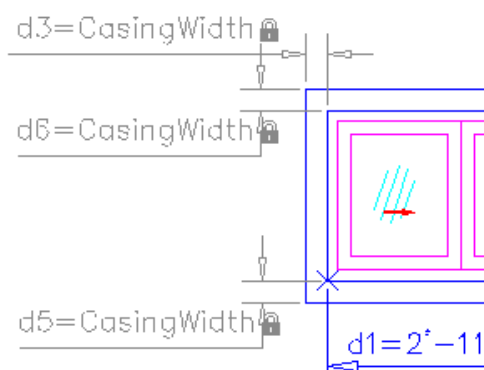


10. Crie outra *restrição dimensional horizontal* ao lado direito da geometria da janela conforme mostrado.



11. Adicione duas restrições dimensionais verticais:

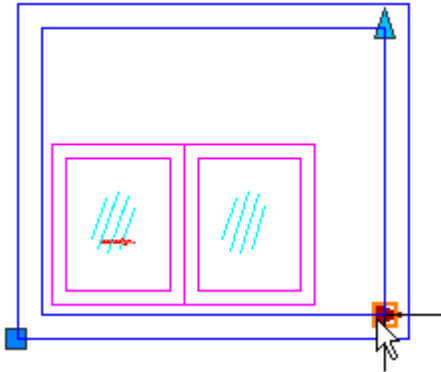
- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > *Vertical*.
- Selecione o canto inferior esquerdo da geometria da janela conforme mostrado.
- Digite o parâmetro de usuário *CasingWidth* para o valor. Pressione ENTER.



12. Para testar o bloco:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Open/Save** > *Test Block*.
- Selecione o bloco para revelar as grips dinâmicas.

- Clique e arraste as grips para redimensionar a janela, observe como as linhas externas, que representam a armação da janela agora se movem à medida que você redimensiona as *grips da janela*.



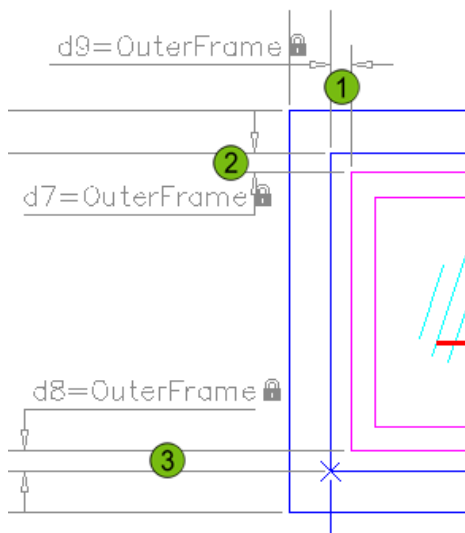
13. Feche a janela **Test Block Window**.

14. Clique em **Save Block** para salvar as alterações ao *bloco dinâmico*. Se você for avisado de que o bloco não está totalmente restringido, clique em **Save**.

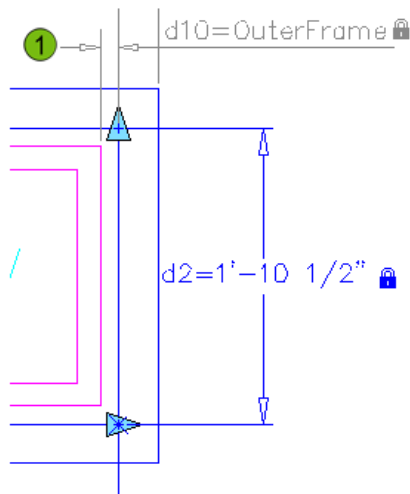
15. Para adicionar restrições dimensionais a moldura externa:

- Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > *Linear*.
- Adicione restrições horizontais e verticais à *moldura externa do bloco de janela* conforme mostrado nas posições 1, 2 e 3.
- Digite o parâmetro do usuário *OuterFrame* para os valores.

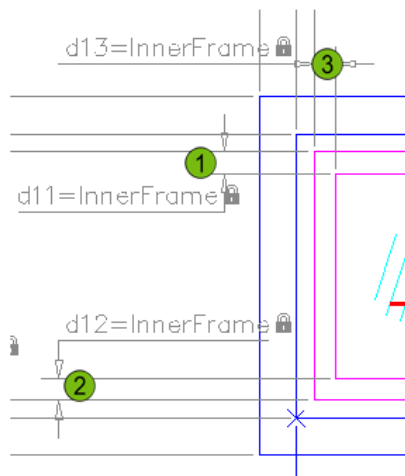
Observação: Para maior clareza, as restrições dimensionais colocadas anteriormente foram removidas da vista.



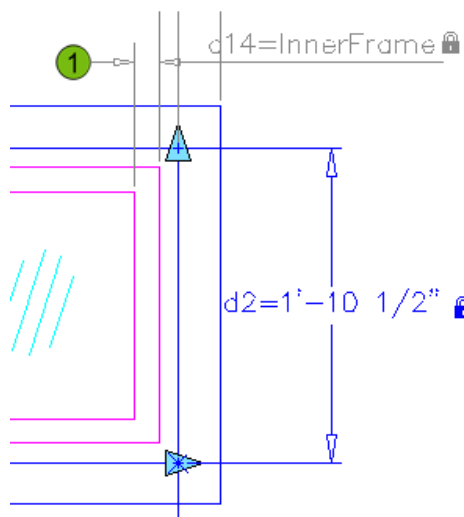
16. Adicione outra *restrição dimensional horizontal* para a moldura externa da janela do lado direito conforme mostrado.



17. Adicione três restrições lineares nas posições 1, 2 e 3, conforme mostrado. Para os valores da restrição dimensional, digite *InnerFrame*.



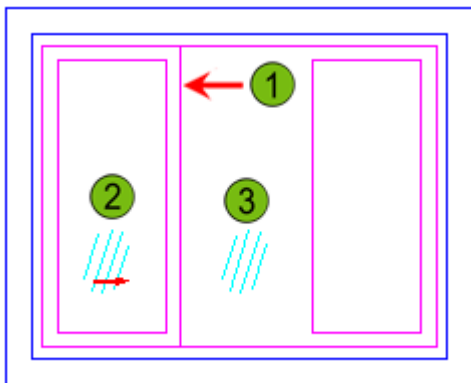
18. Adicione outra *restrição dimensional horizontal* à moldura interna da janela do lado direito conforme mostrado.



19. Para testar o bloco:

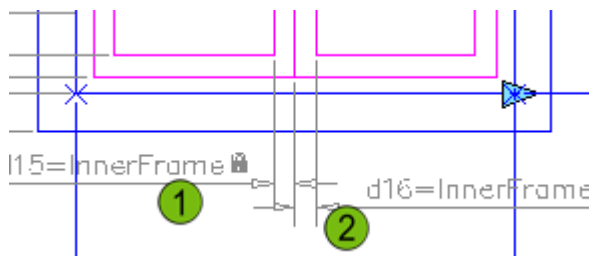
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Open/Save** > *Test Block*.
- Selecione o bloco para revelar as *grips dinâmicas*.
- Clique e arraste as *grips* para redimensionar a janela.

Note que à medida que você redimensiona o bloco, a maior parte das geometrias se atualiza corretamente, exceto a linha vertical (1) que representa a aresta do lado direito da janela e as linhas de reflexão (2). As linhas de reflexão devem permanecer no centro do painel da janela.



20. Feche a janela Test Block Window.

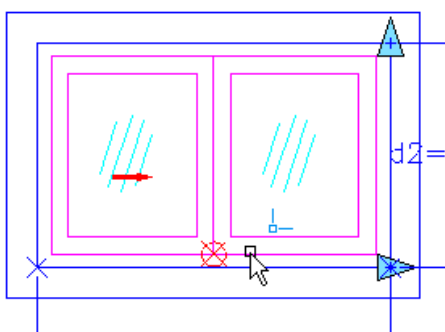
21. Adicione duas restrições dimensionais adicionais à *moldura interna* conforme mostrado.



22. Para ocultar todas as *restrições dimensionais*:

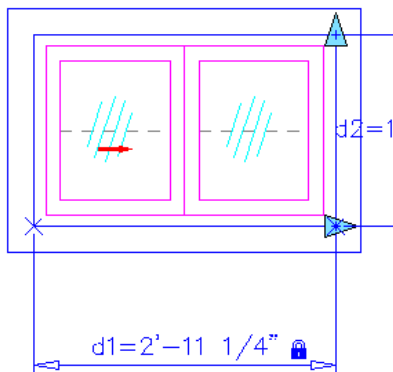
Na guia **Parametric**, clique no painel **Dimensional** > *Show Dynamic Constraints*.

23. Para forçar a *linha vertical de centro* a permanecer centralizada na janela, use uma restrição coincidente aplicado ao final da linha vertical e no meio da linha horizontal. Dependendo da aplicação do *AutoConstrain*, você pode precisar repetir para a extremidade oposta da linha vertical. Certifique-se de que existem restrições coincidentes em ambas as extremidades da linha vertical.



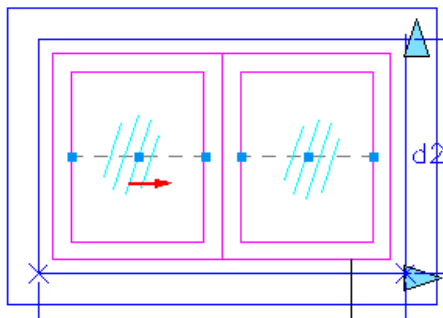
24. Para restringir as linhas de reflexão para que eles permaneçam centralizadas nos painéis de vidro, você irá utilizar a geometria de construção.

- Desenhe duas linhas horizontais no meio da janela de cada painel. Na esqueça de usar a opção *Midpoint* das ferramentas **Object Snap**.
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Manage** > *Construction Geometry*.
- Selecione as duas linhas horizontais.
- Pressione ENTER duas vezes.

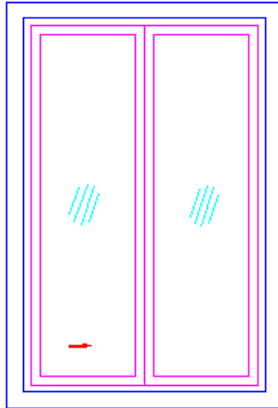


25. Aplique as restrições coincidentes nas extremidades das linhas de construção e no meio das linhas verticais a que elas se conectam:

- Aplicar uma restrição coincidente entre o meio de uma das linhas de reflexão e no meio da *linha de construção*.
- Repita para o outro conjunto de linhas de reflexão.



26. Salve o bloco em seguida teste o bloco. Você deve ser capaz de redimensionar o bloco quando for necessário, e a geometria circundante será atualizada conforme for necessário.



27. Final do exercício. Salve o desenho e deixe-o aberto, em seguida, avance para o próximo exercício.

Configuração do Exercício

Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.

Exercício 11: Restringir a Geometria da Janela

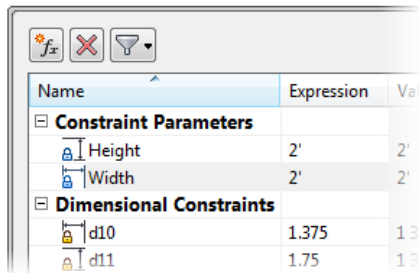
11.1 - Uso dos Parâmetros Personalizados e da Tabela de Bloco

Nesta continuação do exercício, você também desenvolve o bloco dinâmico adicionando parâmetros do usuário e uma tabela de blocos para limitar as configurações disponíveis.

1. Continue de onde você parou no exercício anterior, ou abra o arquivo *I_CB-Dynamic-Window-Block-2.dwg* ou *M_CB-Dynamic-Window-Block-2.dwg*.
2. Se você iniciou este exercício abrindo o desenho acima, dê um duplo clique no bloco para abri-lo no *Editor de Bloco*. Na caixa de diálogo **Edit Block Definition**, selecione *Window*. Clique em OK.

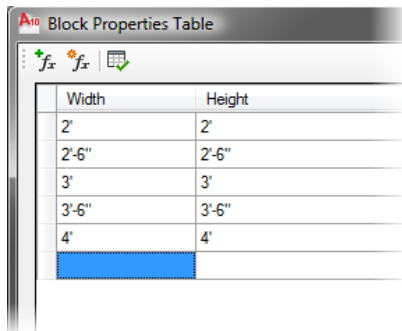
3. Se o *Gerenciador de Parâmetros* não estiver visível no momento, na guia **Block Editor**, clique no painel **Manage** > *Parameters Manager*.

- Mude o nome dos *Parâmetros de Restrição d1* para *Width* e digite 2' (630) no campo **Expression**.
- Mude o nome dos *Parâmetros de Restrição d2* para *Height* e digite 2' (630) no campo **Expression**.



4. Até agora, o bloco dinâmico pode ser criado essencialmente de qualquer tamanho. Isto, porém não é uma situação realista, porque a maior parte das janelas é oferecida em uma lista predefinida de tamanho potencial. Isso pode ser feito usando uma tabela de bloco.

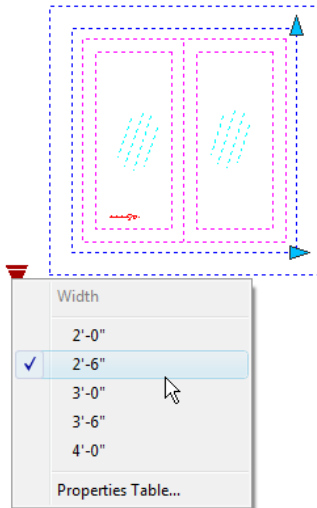
- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > *Block Table*.
- Selecione um ponto próximo ao canto inferior esquerdo da *geometria do bloco da janela*.
- Digite 1 para o número de *grips*.
- Na caixa de diálogo **Block Properties Table**, clique no botão *Add Properties*.
- Na caixa de diálogo **Add Parameter Properties**, Shift + selecione Width e Height. Clique em OK.
- Digite os valores de parâmetro para a *Largura* e *Altura*, conforme mostrado. Clique em OK.
- (Largura/Altura Métrico = 630/630, 760/760, 900/900, 1200/1200, 1400/1400)



5. Para testar o bloco:

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Open/Save** > *Test Block*.
- Selecione o bloco para revelar as *grips dinâmicas*.
- Selecione a *tabela de grip do bloco* e faça experiências com as outras opções de tamanho no menu.

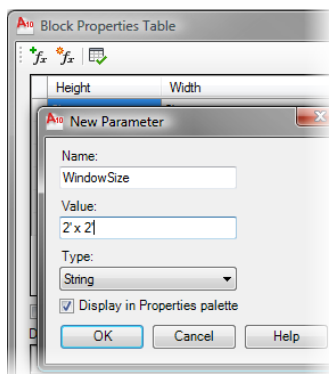
- Observe que apenas a primeira coluna da tabela de bloco é mostrada. A primeira coluna é considerada a coluna Chave.
- Observe que as grips dinâmicas originais para ajustar manualmente a largura e altura ainda estão visíveis e podem ainda ser utilizadas. Não ajuste o tamanho da janela com essas grips. Posteriormente você vai impedir que essas grips apareçam e restringir o bloco somente para as configurações que foram definidas no *Block Table*.



6. Feche a interface *Test Block Window*.

7. Na guia **Block Editor**, clique no painel **Dimensional** > *Block Table*.

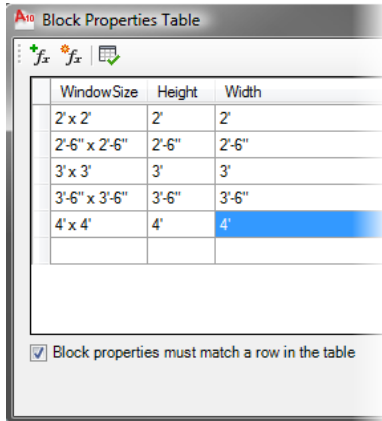
- Na caixa de diálogo **Block Properties Table**, clique em *Creates a New User Parameter*.
- Na caixa de diálogo **New Parameter**, digite *WindowSize* no campo **Name**.
- Digite 2' x 2' (630x630) no campo **Value**.
- Na lista **Type**, selecione **String**.
- Clique em OK.



8. A primeira coluna da tabela é a coluna Chave. A informação da coluna Chave aparece no primeiro menu associado com a *tabela de parâmetro de grip*. Se os dados da tabela forem inseridos em uma forma para induzir os menus em cascata, as informações da coluna Chave aparecem no menu de nível superior. Para alterar a coluna Chave:

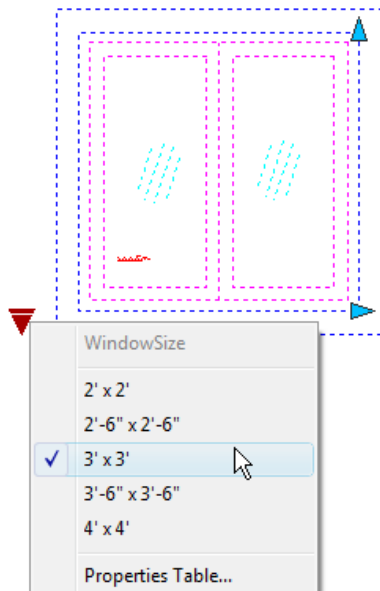
- No **Block Properties Table** clique e arraste a coluna *WindowSize* para posicioná-la como a primeira coluna da tabela.

- Digite os dados para as células da coluna *WindowSize* conforme mostrado. (Métrico = 630x630, 760x760, 900x900, 1200x1200, 1400x1400)
- Marque a opção *Block Properties Must Match a Row in the Table*.
- Clique em OK.

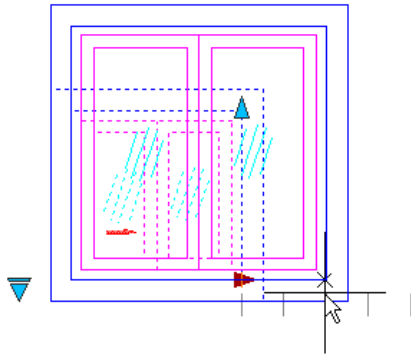


9. Para testar o bloco:

- Na guia **Editor Block**, clique no painel **Open/Save > Test Block**.
- Selecione o bloco para revelar as *grips dinâmicas*.
- Selecione a *tabela de grip do bloco* e observe desta vez os novos dados para os tamanhos da janela aparecem no *menu de contexto*.
- Faça experiências com as opções de tamanho diferente no menu.



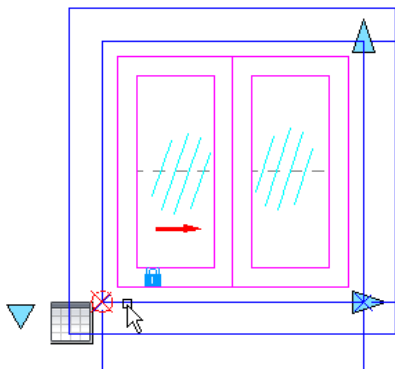
10. Com o bloco selecionado, selecione uma das *grips* para ajustar a largura ou a altura. Repare que a *grip* só pode ser ajustada em incrementos. Estes incrementos se correlacionam com os mesmo tamanhos na tabela de bloco.



11. Feche a interface *Test Block Window*.

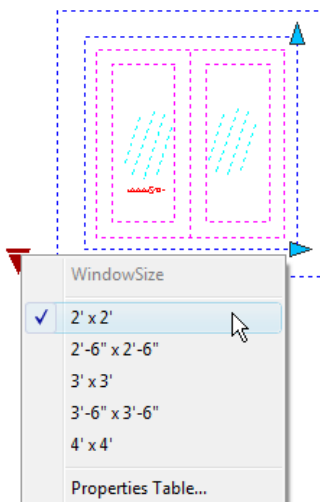
12. Enquanto estiver arrastando manualmente os tamanhos de janela, você deve ter notado que o bloco se afasta da sua posição original. Isso pode ser corrigido pela adição de uma restrição *Fix* no canto inferior esquerdo da geometria da janela.

- Na guia **Block Editor**, clique no painel **Geometric** > *Fix*.
- Selecione o canto inferior esquerdo da janela, conforme mostrado.



13. Salve o bloco e feche o Editor do Bloco.

14. Teste o bloco no desenho.



15. Feche todos os arquivos. Não salve as alterações.

Exercício 12: Uso do Desenho de *Forma Livre*

Neste exercício, você cria um desenho conceitual de uma *cadeira de bar* usando técnicas simples de desenho de forma livre.

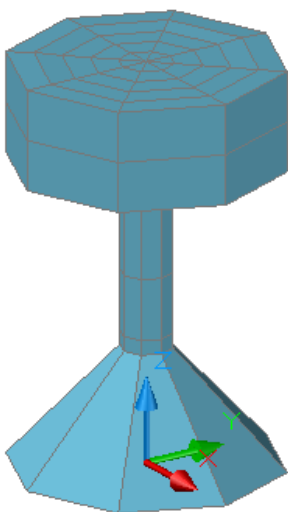


Exercício concluído

Configuração do Exercício

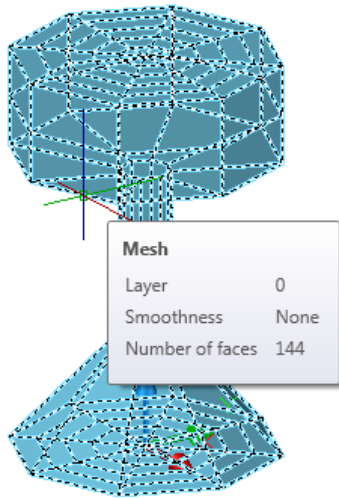
Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.

1. Abra o arquivo *C_Use-Free-Form-Design.dwg*. Antes de continuar com este exercício, ative a área de trabalho **3D Modeling**. Além disso, na caixa de diálogo **Options** > guia **3D Modeling** > Na lista **Deletion Control While Creating 3D Objects** escolha a opção *Delete Profile Curves*.



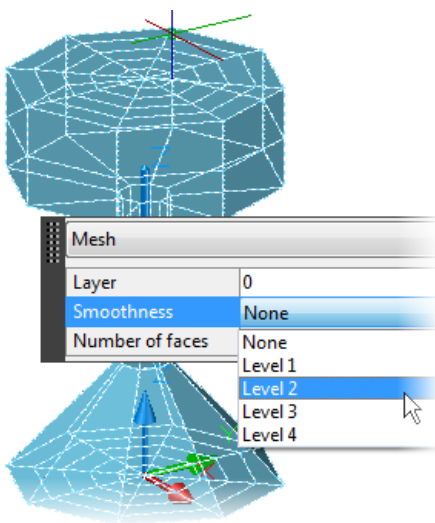
2. Para revelar o tipo de objeto e algumas propriedades:

- Posicione o cursor sobre o modelo, mas não selecioná-lo.
- Uma dica aparece que indica que o objeto é uma *Malha*, tem um *Nível de Suavização* de 0, e contém 144 faces.



3. Para alterar o nível *Suavidade* dos objetos de malha:

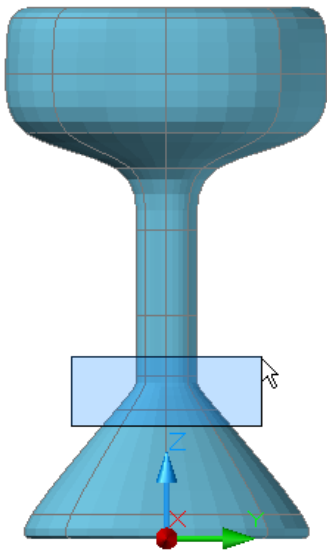
- Na barra de status, clique em **Quick Properties** se ela ainda não estiver ativa.
- Selecione o objeto de malha.
- Na paleta **Properties Quick**, lista **Smoothness**, selecione **Level 2**.



4. Em seguida, você usa algumas técnicas de projeto padrão de forma livre para esculpir o banco de bar.

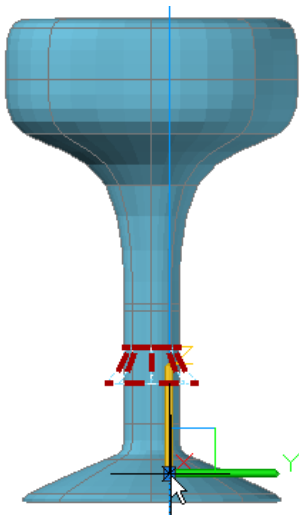
- No **ViewCube**, clique em **Right**.
- Clique com o botão direito sobre o **ViewCube**. Escolha a opção **Parallel**.
- Na guia **Mesh Modeling**, clique no painel **Subobject** > **Edge**.
- CTRL + selecione as arestas conforme mostrado.

Dica: Segure a tecla CTRL pressionada enquanto desenha uma janela implícita da esquerda para a direita.



5. Para reposicionar as arestas:

- Posicione o cursor sobre o eixo Z do Gizmo 3D. O eixo Z fica amarelo, para indicar que ele está selecionado e que o movimento está sendo limitado a essa direção.
- Clique e arraste na *direção descendente* para posicionar as arestas conforme mostrado.
- Prima ESC para desmarcar a seleção.

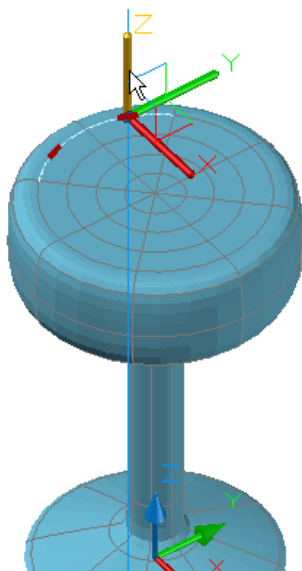


6. Use a mesma técnica para reposicionar as arestas conforme mostra a ilustração a seguir. Pressione ESC para desmarcar a seleção.

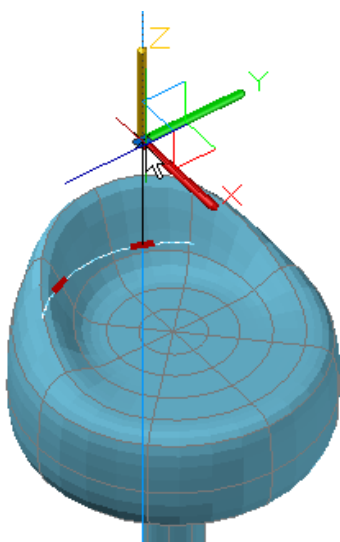
7. No **ViewCube**, clique em **Home** para regressar à vista inicial.

8. Para esculpir a área do suporte para as costas da cadeira:

- Gire a sua vista para mostrar as linhas de mosaico da superfície do assento.
- CTRL + selecione as linhas de mosaico conforme mostrado.
- Posicione o cursor sobre o eixo Z do Gizmo 3D.



9. Clique e arraste as arestas na direção positiva de Z para esculpir a área de *suporte para as costas da cadeira* conforme mostrado.



10. Pressione ESC para desmarcar a seleção.

11. Selecione a cadeira e use a paleta **Quick Properties** para configurar em **4** o *nível de suavização*.

12. Em seguida, você converte o objeto em um sólido. No entanto, antes de fazer isso, é uma boa idéia fazer uma cópia de sua malha. Se você precisar converter novamente transformar um sólido em uma malha, a malha resultante não é sempre idêntica em como ela é formada de mosaico. Ao fazer uma cópia da malha, você preserva seu estado original antes de convertê-lo.

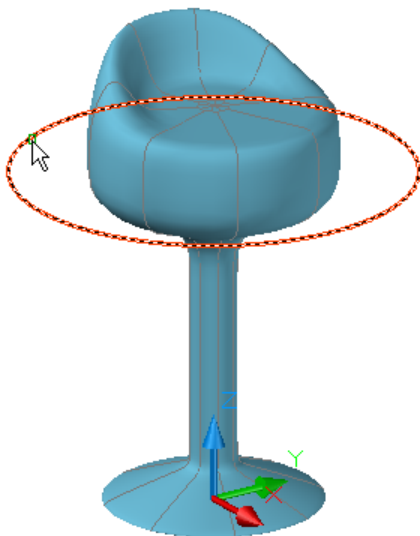
- Crie uma nova layer para colocar a cópia da malha, e congele a layer.
- Utilizando o método Copy padrão, faça uma cópia do objeto de malha da cadeira no lugar, e coloque a nova cópia na layer congelada.
- Na guia **Mesh Modeling**, painel **Convert Mesh**, certifique-se de que a configuração de conversão **Smooth, Optimized** está ativa.
- Na guia **Mesh Modeling**, clique no painel **Convert Mesh** > *Convert to solid*.

- Selecione o objeto de malha original da cadeira. Pressione ENTER.



13. Para cortar o objeto sólido:

- Abra o **Layer Properties Manager** e descongele a layer *SliceObjects*.
- Na guia **Home**, clique no painel **Solid Editing** > *Slice*.
- Selecione o *sólido da cadeira*. Pressione ENTER.
- Clique com o botão direito do mouse em qualquer parte da janela gráfica. Selecione a opção **Planar Object**.
- Selecione o círculo vermelho.
- Pressione ENTER novamente para aceitar a opção padrão para manter ambos os lados.



14. Congele a layer **SliceObjects**.

15. Na guia **View**, clique no painel **3D Palettes** > *Materials* se a paleta de materiais ainda não estiver ativa.

16. Para aplicar materiais aos elementos da cadeira:

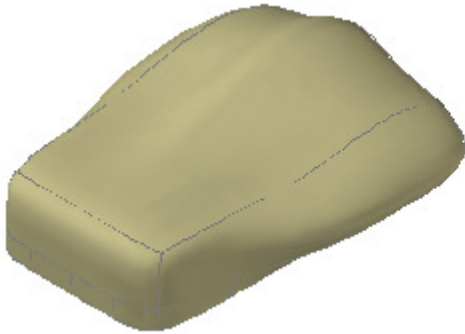
- Utilizando a paleta **Materials**, arraste e solte os materiais *Doors - Windows.Door Hardware.Chrome.Satin* sobre a base da cadeira.
- Arraste e solte o material *Furnishings.Fabrics.L Leather.Black* na superfície do assento da cadeira.



17. Feche todos os arquivos. Não salvar.

Exercício 13: Edição de Superfície de Malha

Neste exercício, você pega uma *primitiva de caixa de malha simples* e faz as modificações necessárias para desenvolver o design ergonômico de um *mouse* de computador. Você edita as arestas do sub-objeto usando o Gizmo 3D, adiciona um vinco, e converte o objeto em um sólido para que possam ser executadas as operações adicionais, como booleanas e de aplicação de *Shell*.



O exercício concluído

Configuração do Exercício

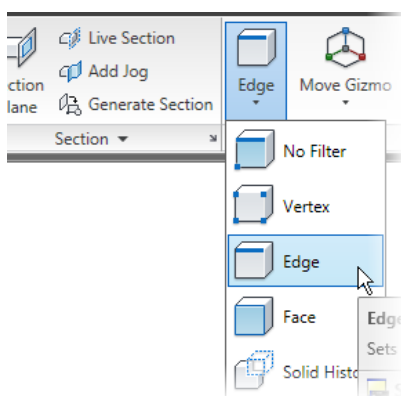
Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.

1. Abra o arquivo *C_Box-to-Mouse.dwg*.

Nota: O *workspace* 3D Modeling deve estar ativo para este exercício.

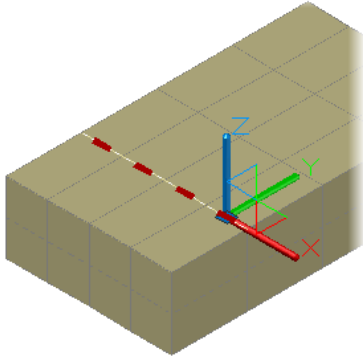
2. Como você estará trabalhando com arestas de malha, primeiro você deve configurar o filtro **Subobject** para *Edge*:

- Na guia **Mesh Modeling**, clique no painel **Subobject** > *Edge*.
- Isso permite que as arestas sejam selecionadas quando você executar as etapas de seleção de sub-objeto.



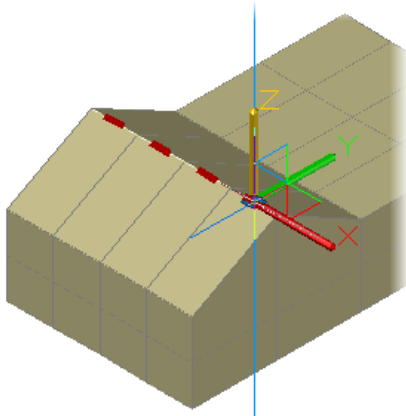
3. Para selecionar as arestas de sub-objeto que irá definir a área elevada para os botões do mouse:

- Pressione e retenha a tecla CTRL.
- Clique em cada um das quatro arestas de sub-objeto.



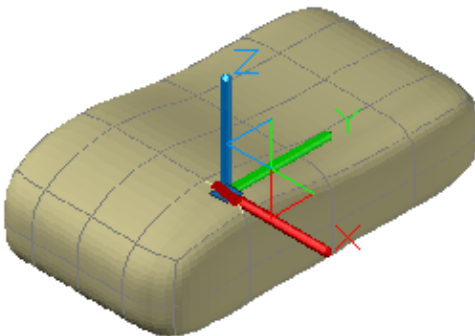
4. Para mover as arestas selecionadas usando o Gizmo 3D:

- Clique no eixo Z no Gizmo 3D.
- Posicione as arestas aproximadamente conforme mostrado.
- Clique para completar o deslocamento.



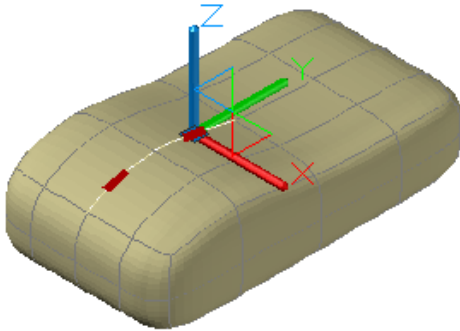
5. Para suavizar a forma básica do objeto do mouse:

- Na guia **Mesh Modeling**, clique no painel **Mesh** > *Smooth More*.
- Repita o comando **Smooth More** duas vezes.



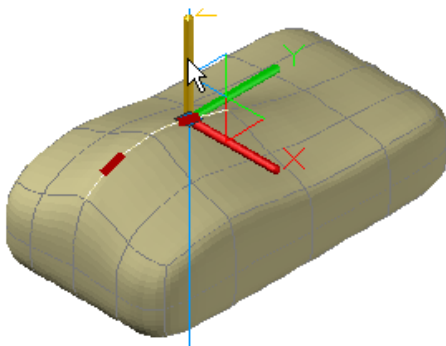
6. Em seguida, você levanta a crista do centro para a abertura da *roda do mouse*:

- Pressione ESC para cancelar qualquer seleção existente.
- Pressione e retenha a tecla CTRL.
- Selecione as duas *arestas de sub-objeto*.



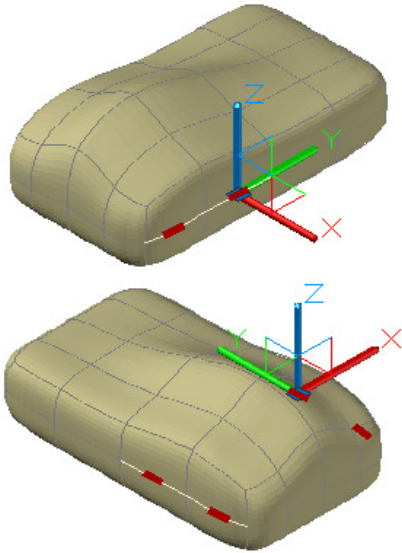
7. Mova as arestas selecionadas usando o Gizmo 3D:

- Clique no eixo Z.
- Posicione as arestas aproximadamente conforme mostrado.
- Clique para completar o deslocamento.



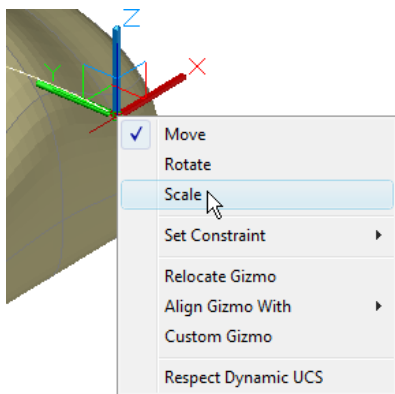
8. Agora, utilize o Gizmo 3D para alargar o mouse uniformemente em cada lado na direção frontal:

- Pressione ESC.
- Pressione e retenha a tecla CTRL.
- Selecione as arestas de sub-objeto conforme mostra a primeira das figuras a seguir.
- Rotacione a visualização em 90 graus.
- Selecione as arestas de sub-objeto correspondente do outro lado conforme mostrado na ilustração inferior.



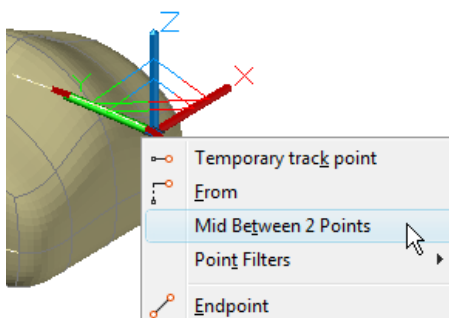
9. Troque o modo de operação do Gizmo 3D para **Scale**:

- Coloque o cursor na origem do 3D-Gizmo.
- Clique com o botão direito do mouse. Escolha a opção **Scale**.



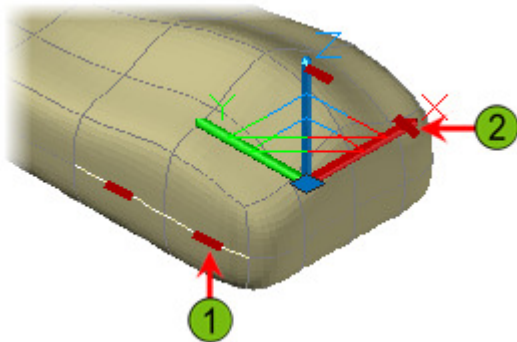
10. Em seguida, mude o local do Gizmo 3D para o meio caminho entre as arestas:

- Coloque o cursor na origem do Gizmo 3D.
- Clique com o botão direito do mouse e escolha a opção *Relocate Gizmo*.
- SHIFT + clique com o botão direito do mouse. Escolha a opção *Mid Between 2 Points*.



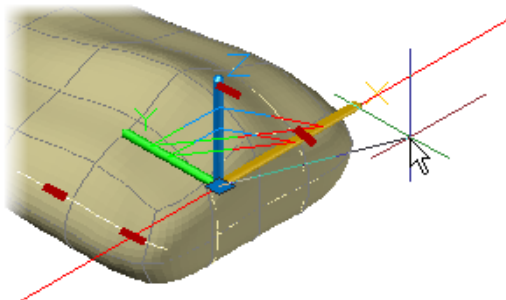
11. Finalize o posicionamento do Gizmo 3D:

- Clique no ponto **1**.
- Clique no ponto **2**.
- O Gizmo 3D está localizado no centro do objeto para que a aplicação da escala seja uniforme.



12. Em seguida, você aplica a escala às arestas selecionadas uniformemente:

- No Gizmo 3D, clique no eixo X.
- Arraste para ampliar o objeto nas arestas selecionadas.
- Clique para colocar a nova largura.
- Pressione ESC.



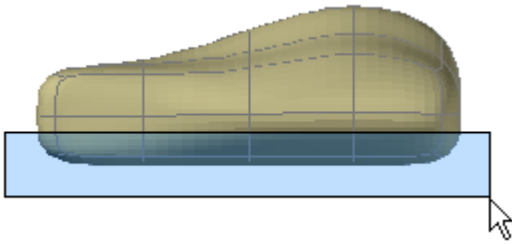
13. Visualize o seu modelo de diferentes pontos de observação. O objeto na ilustração a seguir é mostrado na **Vista Isométrica NW**.



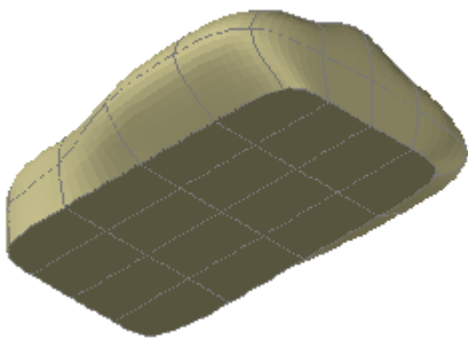
14. Em seguida, para definir uma *base plana* para o mouse e adicione um *vinco* nas faces inferiores:

- Utilizando o ViewCube, exiba a *vista esquerda* (Left).
- Na guia **Mesh Modeling**, clique no painel **Subobject** > *Face*.

- No painel **Mesh**, clique no painel **Mesh Edit** > *Add Crease*.
- Utilize uma janela para selecionar faces inferiores. Pressione ENTER.
- Pressione ENTER novamente para aceitar a opção **Always**.

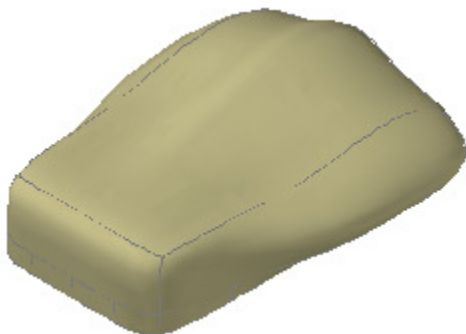


15. Rotacione o objeto e visualize parte de baixo plana.



16. Agora que a forma está definida para o mouse, converta o objeto em um sólido para que as características adicionais possam ser adicionadas:

- Na guia **Mesh Modeling**, clique no painel **Convert Mesh** > *Smooth, Optimized*.
- Na guia **Mesh Modeling**, clique no painel **Convert Mesh** > *Convert to Solid*.
- Selecione o objeto e pressione ENTER.

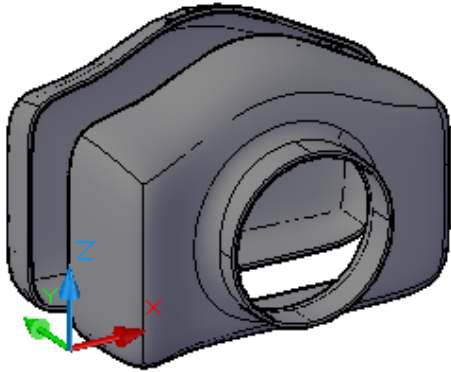


17. Agora que é um sólido, você pode continuar a adicionar características como filetes, furos, ou *features* de shell. Além disso, você pode exportar o objeto para outros produtos Autodesk® como o Autodesk® Inventor® para concluir seu projeto.

18. Feche todos os arquivos. Não salvar.

Exercício 14: Crie um Modelo Composto

Neste exercício, você vai utilizar um comando para *suavizar* um objeto de malha e converter o objeto de malha em um objeto sólido. Você utiliza a modelagem composta para realizar uma união e modificar o modelo sólido. Você aplica o comando *Shell* ao modelo sólido para criar uma peça de paredes finas e depois dividi-la em duas partes.



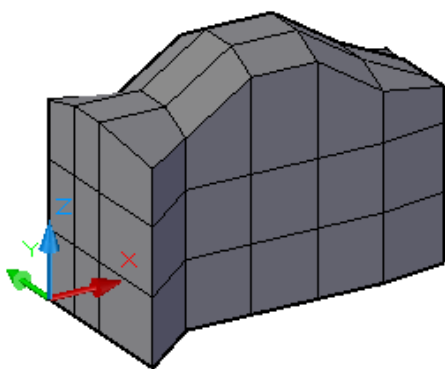
Exercício concluído

Configuração do Exercício

Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.

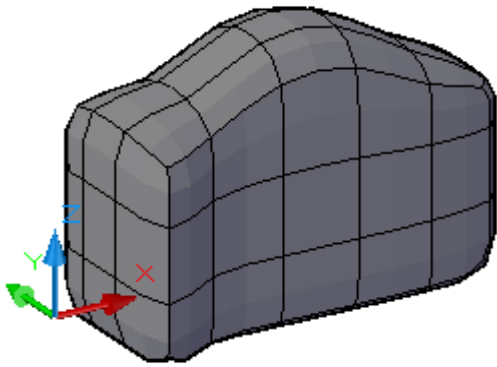
1. Abra o arquivo *C_Camera_Body.dwg*.

Observação: O workspace **3D Modeling** deve estar ativo para este exercício.



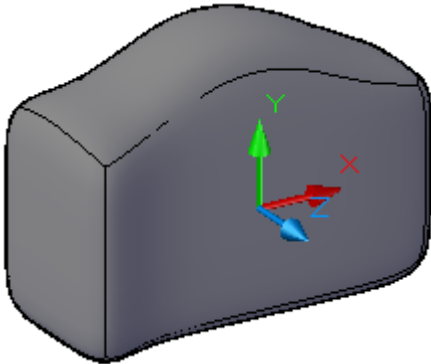
2. O corpo da câmera foi criado usando primitivas de malha. Agora ele precisa ser *suavizado*.

- Clique na guia **Mesh Modeling**> Painel **Mesh**, clique em **Smooth More**.
- Selecione o corpo da câmera. Pressione ENTER.



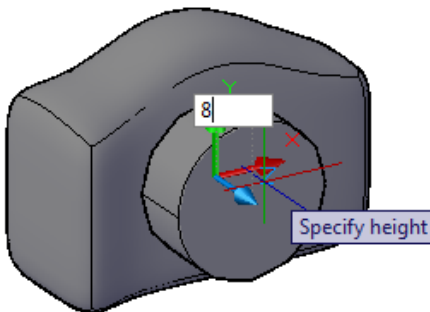
3. Agora, você converte o corpo da câmera em um sólido, de modo que você possa realizar posteriormente operações booleanas.

- Clique na guia **Mesh Modeling**> painel **Convert Mesh**, clique em *Smooth Optimized*.
- Clique na guia **Mesh Modeling**> painel **Convert Mesh**, clique em *Convert to Solid*.
- Selecione o corpo da câmera. Pressione ENTER.
- Restaure o UCS nomeado LENS conforme mostrado.



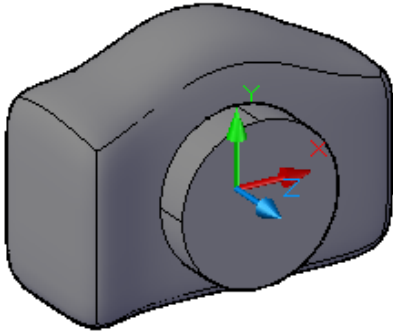
4. Em seguida, você adiciona um *ressalto para montagem das lentes* ao corpo da câmera.

- Clique na guia **Home** > painel **Modeling** > *Cylinder*.
- Para o ponto central da base digite **0,0,0**. Pressione ENTER.
- Para que o raio da base do cilindro digite **12**. Pressione ENTER.
- Para a altura do cilindro digite **8**. Pressione ENTER.



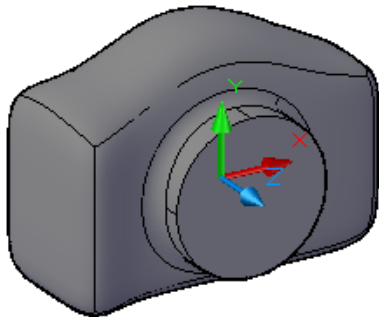
5. Para unir o objeto câmera e objeto da lente:

- Clique na guia **Home**> painel **Solid Editing** > *Union*.
- Selecione o corpo da câmara e do cilindro como os objetos a serem unidos. Pressione ENTER.



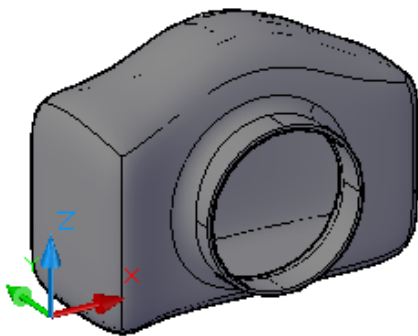
6. Em seguida, adicione um filete entre o *ressalto de montagem das lentes* e o corpo da câmera.

- Clique na guia **Home** > painel **Modify** > *Fillet*.
- Selecione o corpo da câmera.
- Selecione a aresta na base do *ressalto de montagem das lentes*.
- Para raio de filete, digite **2**. Pressione ENTER.
- Pressione ENTER novamente para finalizar o filete.



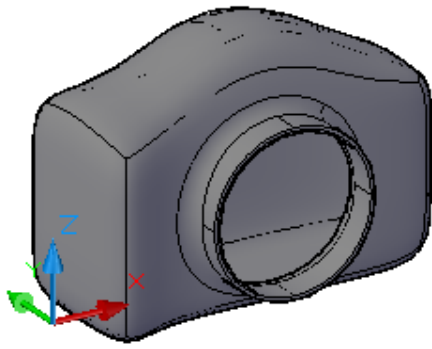
7. Agora, você usa o comando *Shell* para finalizar o modelo sólido.

- Clique na guia **Home** > painel **Solid Editing** > *Shell*.
- Selecione o corpo da câmera.
- Selecione a face do cilindro como uma face a ser excluída. Pressione ENTER.
- Para a *distância de afastamento do shell*, digite **0.5**. Pressione ENTER.



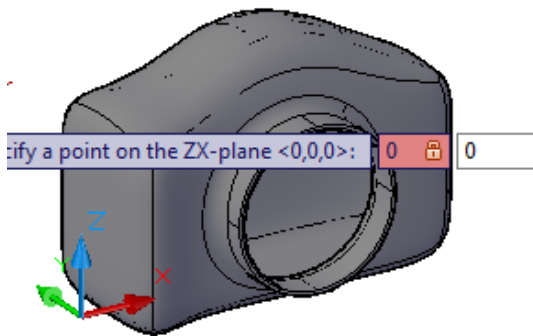
8. Finalmente, você divide o *invólucro do corpo da câmera* em duas partes.

- Restaure o UCS nomeado SPLITPLANE.

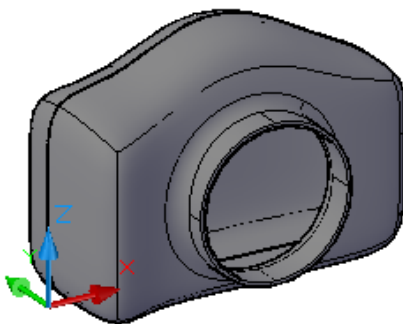


9. Para cortar o corpo da câmera:

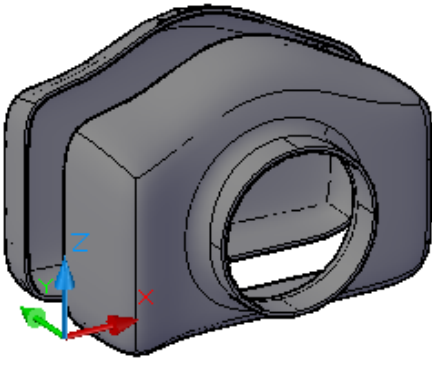
- Clique na guia **Home** > painel **Solid Editing** > *Slice*.
- Selecione o modelo da câmera. Pressione ENTER.
- Especifique o ponto inicial do plano de corte ZX. Pressione ENTER.
- Para especificar o ponto do plano ZX digite 0,0,0. Pressione ENTER.
- Pressione ENTER para aceitar o valor padrão de **Both**.



10. O corpo da câmera é dividido em duas partes ao longo do plano ZX como é evidenciado pela linha preta.



11. Mova uma peça para verificar se a separação foi bem sucedida.



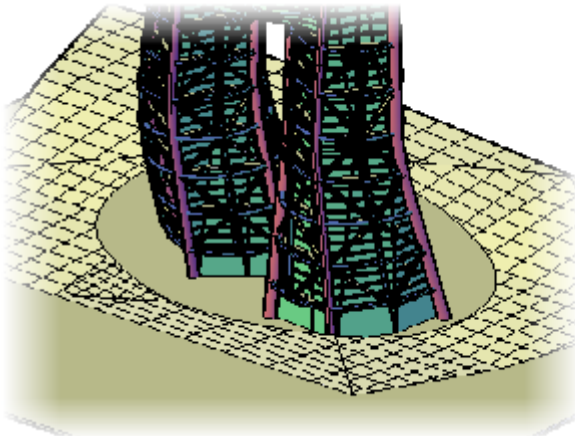
12. Feche todos os arquivos. Não salvar.

Exercício 15: Utilização de *Operações Booleanas* em um Modelo de Arquitetura

Neste exercício, você cria uma abertura no teto esculpido. Você usa operações Booleanas para realizar uma subtração entre dois tipos diferentes de objeto, com o resultado sendo uma superfície.

Neste exercício, você:

- Extruda uma elipse para criar um sólido 3D.
- Converte uma malha em uma superfície.
- Subtrai o sólido da superfície.

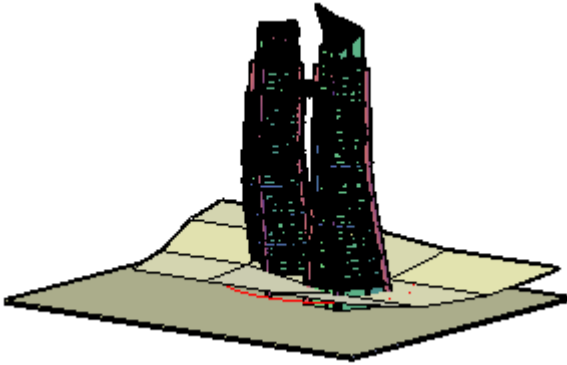


Exercício concluído

Configuração do Exercício

Você deve primeiro baixar e instalar o conjunto de dados a seguir para realizar este exercício.

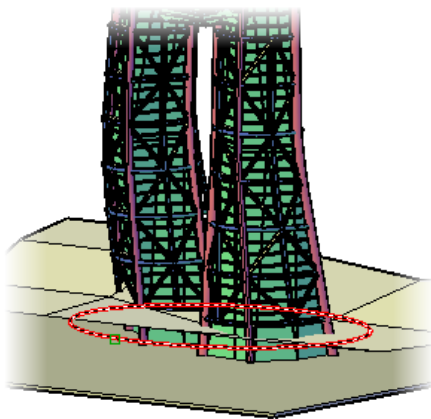
1. Abra o arquivo *C_Towers.dwg*.



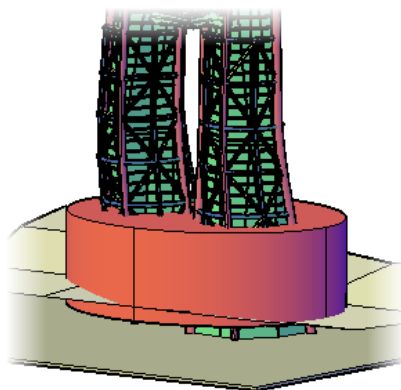
Nota: O *workspace 3D Modeling* deve estar ativo para este exercício.

2. Para extrudar uma forma elíptica que será recortada da superfície:

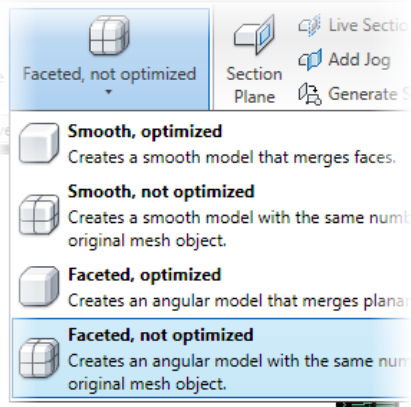
- Clique na guia **Home** > painel **Modeling** > *Extrude*.
- Selecione a elipse. Pressione ENTER.



3. Digite **30** para a altura da extrusão. Pressione ENTER. A extrusão é um objeto sólido.



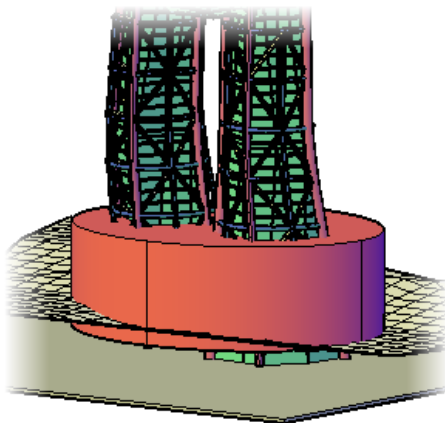
4. Clique na guia **Mesh Modeling** > painel **Convert Mesh** > *Faceted Not Optimized*.



5. Clique na guia **Mesh Modeling** > painel **Convert Mesh** > *Convert to Surface*.

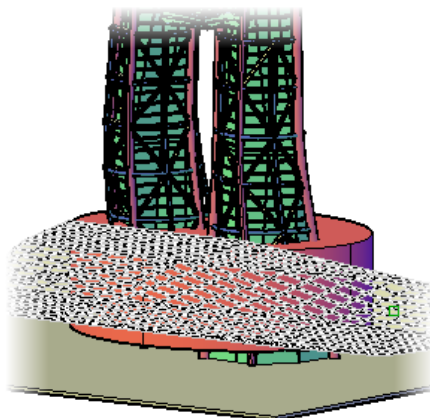
- Selecione o telhado. Pressione ENTER.

O telhado é convertido em um objeto de superfície.

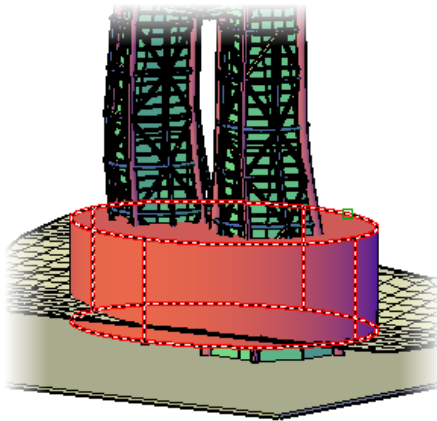


6. Clique na guia **Home** > painel **Solid Editing** > *Subtract*.

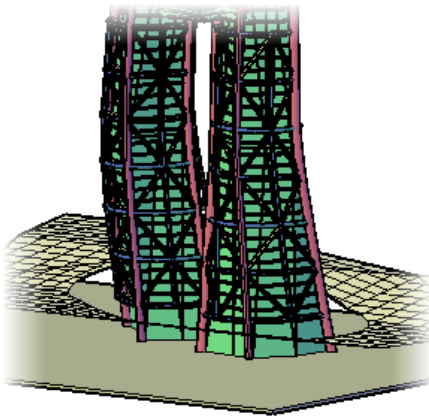
Selecione o objeto de superfície do telhado como o objeto a ser subtraído. Pressione ENTER.



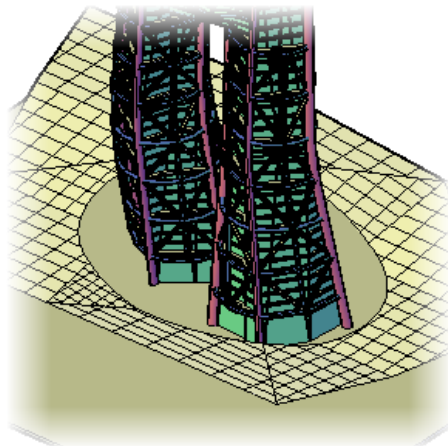
7. Selecione o objeto sólido elíptico como o objeto para subtrair. Pressione ENTER.



8. O objeto resultante é uma superfície com uma abertura elíptica.



9. Restaure a vista isométrica SW para visualizar a abertura.



10. Feche todos os arquivos. Não salvar.